

技术资料

Levelflex FMP53

导波雷达液位计

在卫生场合中进行液位测量



应用

- 杆式探头
- 卫生型过程连接 (Tri-Clamp 卡箍、11851、11864、NEUMO、Varivent N、SMS)
- 过程温度: $-20 \dots +150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-4 \dots +302 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- 过程压力: $-1 \dots +16 \text{ bar}$ ($-14.5 \dots +232 \text{ psi}$)
- 最大测量范围: 6 m (20 ft) (杆式探头)
- 测量精度: $\pm 2 \text{ mm}$ ($\pm 0.08 \text{ in}$)
- 通过国际防爆认证、WHG 认证、EN10204-3.1 检测证书、EHEDG 测试、3-A 认证、CoC ASME-BPE 认证
- 线性协议 (三点、五点)

优势

- 即使介质和过程条件发生变化仍可可靠测量
- 采用 HistoROM 智能数据管理技术, 调试、维护和诊断简单
- 采用多路回波跟踪算法, 具有最高稳定性
- 硬件和软件设计遵循 IEC 61508 标准 (最高安全等级为 SIL3)
- 无缝集成至控制系统或资产管理系统中
- 全中文显示的操作界面
- 采用 Bluetooth® 无线技术, 通过免费的 iOS / Android app 进行调试、操作和维护
- 简单自检, 符合 SIL 和 WHG 要求
- 采用 Heartbeat Technology™ (心跳技术)

目录

重要文档信息	4	过程条件	49
图标	4	过程温度范围	49
术语和缩写	6	过程压力范围	49
注册商标	7	介电常数 (DC)	49
功能与系统设计	8	机械结构	50
测量原理	8	外形尺寸	50
测量系统	11	探头长度偏差	56
输入	12	重量	57
测量变量	12	材质: GT19 外壳 (塑料)	58
测量范围	12	材质: GT20 外壳 (铸铝, 粉末涂层)	59
盲区距离	13	过程连接的材质	61
测量频率范围	13	探头的材质	62
输出	14	安装架的材质	63
输出信号	14	适配接头和分体式传感器电缆的材质	63
报警信号	15	材料: 防护罩	64
线性化功能	15	可操作性	65
电气隔离	15	操作方法	65
通信规范参数	16	现场操作	66
电源	20	通过分离型显示与操作单元 FHX50 操作	66
接线端子分配	20	通过 Bluetooth® 无线技术操作	67
仪表插头	28	远程操作	68
电源	29	罐区系统集成	71
功率消耗	31	SupplyCare 库存管理软件	72
电流消耗	31	证书和认证	75
电源故障	32	CE 认证	75
电势平衡	32	RoHS 认证	75
接线端子	32	RCM-Tick 认证	75
电缆入口	32	防爆认证	75
电缆规格	32	双层密封, 符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准	75
过电压保护	33	功能安全	75
性能参数	34	溢出保护	75
参考操作条件	34	卫生型认证	76
参考测量精度	34	ASME BPE 认证 (CoC)	76
分辨率	35	最大压力不超过 200 bar (2 900 psi) 的压力设备	76
响应时间	35	电信	76
环境温度的影响	35	跟踪记录	76
安装	36	测试和证书	77
安装要求	36	纸质产品文档资料	77
环境条件	46	其他标准和准则	78
环境温度范围	46	订购信息	79
环境温度范围	46	订购信息	79
储存温度	48	三点线性协议	80
气候等级	48	五点线性协议	81
海拔高度符合 IEC61010-1 Ed.3 标准	48	用户自定义参数	82
防护等级	48	位号 (TAG)	82
抗振性	48	应用软件包	83
清洁探头	48	心跳诊断	83
电磁兼容性 (EMC)	48	心跳校验	84
		心跳监测	85
		附件	86
		设备专用附件	86

通信类附件	92
服务类附件	93
系统组件	93
文档资料	94
标准文档资料	94
补充文档资料	94
《安全指南》 (XA)	95

重要文档信息

图标

安全图标

图标	说明
	危险! 危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。
	警告! 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。
	小心! 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。
	注意! 操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

电气图标

图标	说明
	直流电
	交流电
	直流电和交流电
	接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	保护性接地 (PE) 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。 仪表内外部均有接地端子： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 内部接地端：将保护性接地端连接至电源。 ▪ 外部接地端：将仪表连接至工厂接地系统。

特定信息图标

图标	说明
	允许 允许的操作、过程或动作。
	推荐 推荐的操作、过程或动作。
	禁止 禁止的操作、过程或动作。
	提示 附加信息。
	参考文档。
	参考页面。
	参考图。
	外观检查。

图中的图标

图标	说明
1, 2, 3 ...	部件号
1, 2, 3...	操作步骤
A, B, C, ...	视图
A-A, B-B, C-C, ...	章节
	危险区 危险区标识。
	安全区（非危险区） 非危险区标识。

设备上的图标

图标	说明
	安全指南 遵守相关《操作手册》中的安全指南。
	连接电缆的耐热能力 连接电缆的最低耐温值。

术语和缩写

术语/缩写	说明
BA	《操作手册》
KA	《简明操作指南》
TI	《技术资料》
SD	《特殊文档》
XA	《安全指南》
PN	公称压力
MWP	最大工作压力 铭牌上标识有 MWP。
ToF	行程时间
FieldCare	可进行功能升级的设备组态设置软件和工厂资产管理集成解决方案
DeviceCare	Endress+Hauser 的 HART、PROFIBUS、FOUNDATION Fieldbus 和 Ethernet 通信的现场设备的通用组态设置软件
DTM	设备类型管理器
DD	HART 通信的设备描述文件
ϵ_r (DC 值)	相对介电常数
调试软件	可以替代下列应用软件： <ul style="list-style-type: none"> ■ FieldCare / DeviceCare, 通过 HART 通信和个人计算机操作 ■ SmartBlue (app), 在 Android 或 iOS 智能手机或平板电脑中操作
BD	盲区距离; 在盲区内不进行信号分析
PLC	可编程逻辑控制器
CDI	通用数据接口
PFS	脉冲频率状态 (开关量输出)
MBP	曼切斯特总线供电
PDU	协议数据单元

注册商标

HART®

现场通信组织的注册商标 (Austin, 美国)

PROFIBUS®

PROFIBUS 用户组织的注册商标 (Karlsruhe, 德国)

FOUNDATION™ Fieldbus

现场通信组织的注册商标 (Austin, 美国德克萨斯州)

Bluetooth®

Bluetooth®文字和商标是 Bluetooth SIG 公司的注册商标, Endress+Hauser 已获准使用此商标。其他注册商标和商标名分别由相关公司所有。

Apple®

Apple、Apple 图标、iPhone 和 iPod touch 是苹果公司的注册商标, 已在美国和其他国家注册登记。App Store 是苹果公司的服务商标。

Android®

Android、Google Play 和 Google Play 图标是谷歌公司的注册商标。

KALREZ®、VITON®

杜邦高性能弹性体公司的注册商标 (Wilmington, 美国)

TEFLON®

杜邦公司的注册商标 (Wilmington, 美国)

TRI CLAMP®

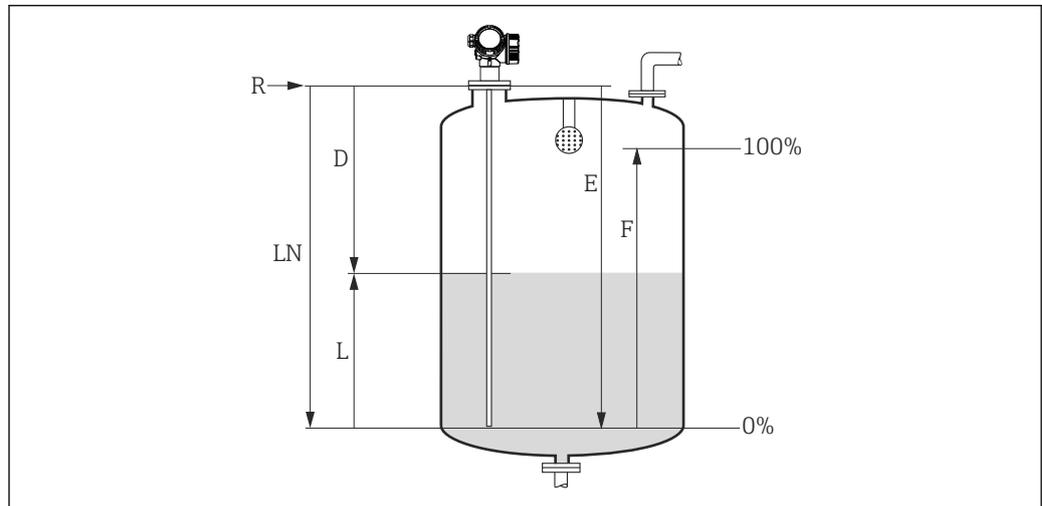
Alfa Laval 公司的注册商标 (Kenosha, 美国)

功能与系统设计

测量原理

基本原理

Levelflex 是基于 ToF 原理（行程时间）工作的“俯视式”测量系统。测量参考点至介质表面间的距离。探头发射高频脉冲信号，信号沿探头传播。脉冲信号在介质表面发生反射，反射信号被仪表接收，并被转换成物位信息。此测量方法被称之为 TDR 法（时域反射法）。



A0014124

图 1 导波雷达的料位测量参数

- LN 探头长度
- D 距离
- L 物位
- R 测量参考点
- E 空标（零点）
- F 满标（满量程）

介电常数

介质的介电常数 (DC) 直接影响高频脉冲信号的反射能力。测量大介电常数 (DC) 的介质时 (例如水和氨水), 脉冲反射信号强; 相反, 测量小介电常数 (DC) 的介质时 (例如碳氢化合物), 脉冲反射信号弱。

输入

脉冲反射信号沿探头传输至仪表后, 其中的微处理器进行信号分析, 识别出高频信号在物料表面的真正反射回波。仪表使用的信号识别算法 (PulseMaster®软件) 凝聚了 30 多年行程时间技术测量经验。

至介质表面间的距离 (D) 与脉冲信号的运行时间 (t) 成正比:

$$D = c \cdot t / 2$$

其中, c 为光速。

由于空标高度 (E) 已知, 物位 (L) 的计算公式如下:

$$L = E - D$$

测量参考点 (R) 在过程连接处。详细信息参见外形尺寸图:

FMP53: →  55

Levelflex 具有干扰回波抑制功能, 用户可以自行激活此功能。该功能确保了干扰回波 (例如内部装置和焊缝产生的干扰回波) 不会被误识别为真正的物位回波。

输出

Levelflex 在出厂前已经按照用户订购的探头长度进行预设置。因此, 在大多数场合中只需输入相关应用参数, 设备即可自动适应测量条件。电流输出型设备的零点 (E) 和满量程 (F) 的工厂设置分别为 4 mA 和 20 mA; 数字量输出型设备和显示单元的零点 (E) 和满量程 (F) 的工厂设置分别为 0 % 和 100 %。可以手动或半自动输入线性化表 (最多包含 32 个线性化点), 通过现场操作或远程操作可以激活线性化功能。线性化功能可以将物位转换成体积或质量单位。

产品生命周期

设计

- 通用测量原理
- 测量不受介质性质的影响
- 硬件和软件开发遵循 SIL IEC 61508 标准
- 真正的直接界面测量

采购

- Endress+Hauser 是全球物位测量领域的市场领导者，保障用户资产安全
- 遍布全球的技术支持和服务网络

安装

- 无需专用工具
- 带极性反接保护
- 现代化设计理念，接线端子可拆卸
- 独立端子接线腔保护主要电子部件

调试

- 简单六步操作，快速的菜单引导式调试
- 全中文显示，降低了因错误或模糊理解而产生问题的使用风险
- 现场直接访问所有参数
- 设备自带简明操作指南

操作

- 多路回波矢量跟踪：自学习回波搜索算法综合考虑了回波信号在短时间和较长时期的变化历史，对回波信号进行真实性检测和干扰抑制，确保可靠测量
- 诊断信息符合 NAMUR NE107 标准

维护

- HistoROM：仪表组态设置和测量值数据备份
- 准确的仪表和过程诊断信息，提供清晰详细的补救措施，有助于快速解决问题
- 全中文显示的直观菜单引导式操作方式，节省了培训、维护和操作成本
- 允许在危险区中打开电子腔盖板进行操作

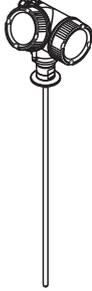
退市

- 订货号可以用于后续产品订购
- 符合 RoHS 环保标准（关于限制在电子电器设备中使用某些有害成分的指令），无铅电子部件封装
- 环保的循环使用理念

测量系统

探头选型

不同类型的探头搭配不同的过程连接使用，适用下列应用场合¹⁾：

Levelflex FMP53		
探头类型	杆式探头	
		
	<small>A0013673</small>	
订购选项 060: 探头	选型代号:	
	DA	8 mm (316L) , Ra<0.76µm/30µm
	DB	0.31 in (316L) , Ra<0.76µm/30µm
	EA	8 mm (316L) , ep=电抛光处理, Ra<0.38µm/15µm
	EB	0.31 in (316L) , ep=电抛光处理, Ra<0.38µm/15µm
	FA	8 mm (316L) , 500 mm 可拆分, Ra<0.76µm/30µm
	FB	0.31 in (316L) , 20 in 可拆分, Ra<0.76µm/30µm
	GA	8 mm (316L) , 500 mm 可拆分, ep=电抛光处理, Ra<0.38µm/15µm
	GB	0.31 in (316L) , 20 in 可拆分, ep=电抛光处理, Ra<0.38µm/15µm
	HA	8 mm (316L) , 1000 mm 可拆分, Ra<0.76µm/30µm
	HB	0.31 in (316L) , 40 in 可拆分, Ra<0.76µm/30µm
	IA	8 mm (316L) , 1000 mm 可拆分, ep=电抛光处理, Ra<0.76µm/30µm
IB	0.31 in (316L) , 40 in 可拆分, ep=电抛光处理, Ra<0.76µm/30µm	
最大探头长度	6 m (20 ft) ¹⁾	
应用	液位测量	
选项	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 可以连接参考探头 FMP53 的标定套件; 订货号: 71041382 → 88 ▪ 高温灭菌 FMP43/FMP53 的防护罩; 订货号: 71041379 	

1) 可拆分杆式探头长度不超过 4 m (13 ft)

1) 如需要，可以更换杆式探头和缆式探头。通过 Nord-Lock 垫圈或螺纹胶密封探头。服务和备件的信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

输入

测量变量

测量变量为参考点至介质表面间的距离。

减去输入的空标距离 (E)，可以计算出物位。

此外，通过线性化功能 (32 个线性化点) 可以将物位转换成其他变量 (体积、质量)。

测量范围

下表中列举了介质分组和相应量程范围。

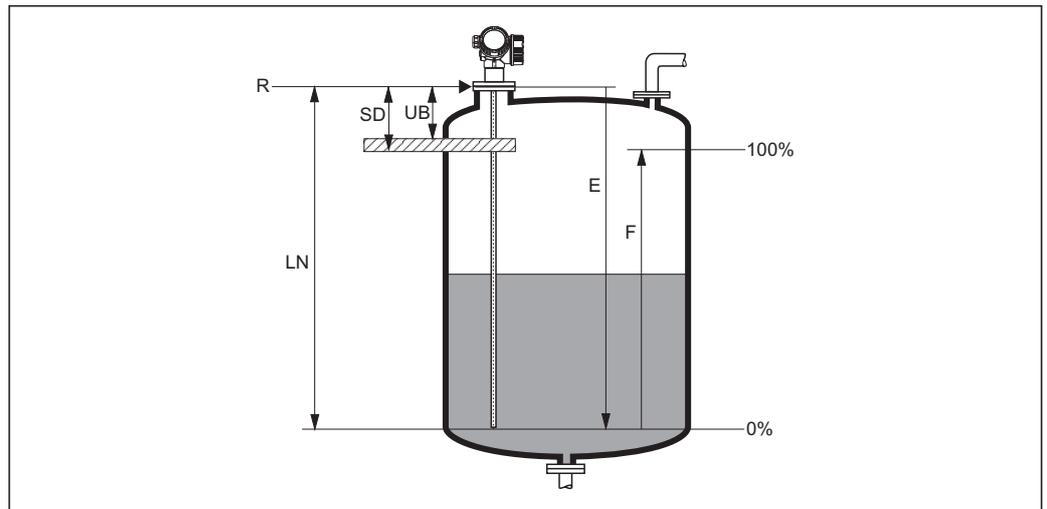
Levelflex FMP53			
介质分组	介电常数 (DC (ϵ_r))	典型液体	测量范围
			杆式探头
1	1.4...1.6	冷凝气体，例如 N ₂ 、CO ₂	特殊选型
2	1.6...1.9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 液化气体，例如丙烷 ▪ 溶剂 ▪ 氟利昂 ▪ 棕榈油 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 一体式探头: 4 m (13 ft) ▪ 可拆分探头: 6 m (20 ft)
3	1.9...2.5	矿物油、燃料	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 一体式探头: 4 m (13 ft) ▪ 可拆分探头: 6 m (20 ft)
4	2.5...4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 苯、甲苯、苯乙烯 ▪ 呋喃 ▪ 萘 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 一体式探头: 4 m (13 ft) ▪ 可拆分探头: 6 m (20 ft)
5	4...7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 氯苯、氯仿 ▪ 纤维素喷 ▪ 异氰酸、苯胺 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 一体式探头: 4 m (13 ft) ▪ 可拆分探头: 6 m (20 ft)
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 水溶液 ▪ 酒精 (乙醇) ▪ 酸、碱 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 一体式探头: 4 m (13 ft) ▪ 可拆分探头: 6 m (20 ft)



潮湿物料产生的粘附会减小最大测量范围。

盲区距离

上盲区距离 (UB) 是测量参考点 (安装法兰) 至最高物位间的最小距离。



A0011279

2 确定盲区距离和安全距离

- R 测量参考点
- LN 探头长度
- UB 上盲区距离
- E 空标 (零点)
- F 满标 (满量程)
- SD 安全距离

盲区距离 (工厂设置) :

使用长度不超过 6 m (20 ft) 的杆式探头测量时: 200 mm (8 in)

i 出厂时盲区距离已设置。该设置可以根据应用条件进行更改。

使用喷球时, 盲区距离不得小于 50mm (2")。

使用杆式和缆式探头测量介电常数 (DC) 大于 7 的介质时 (或在导波管/旁通管中测量时), 盲区距离可能减小至 100mm (4")。

在盲区距离内无法确保可靠测量。

i 除了盲区距离 (BD), 还可以设置安全距离 (SD)。物位上升进入安全距离 (SD) 内时, 发出报警信号。

测量频率范围

100 MHz...1.5 GHz

输出

输出信号

HART

信号编码	FSK ± 0.5 mA, 过电流信号
数据传输速度	1200 Baud
电气隔离	是

Bluetooth®无线技术

设备型号	订购选项 610 “安装附件”，选型代号 NF “Bluetooth”
操作/设置	使用 SmartBlue App
参考操作条件下的测量范围	> 10 m (33 ft)
加密	通过加密通信和密码实现加密保护，防止未经授权的错误操作

PROFIBUS PA

信号编码	曼切斯特总线电力传输 (MBP)
数据传输速度	31.25 KBit/s, 电压模式
电气隔离	是

FOUNDATION Fieldbus

信号编码	曼切斯特总线电力传输 (MBP)
数据传输速度	31.25 KBit/s, 电压模式
电气隔离	是

开关量输出

 HART 型仪表可选开关量输出。参见产品选型表中的订购选项 020 “电源；输出”，选型代号 B “两线制；4...20 mA HART，开关量输出”。

PROFIBUS PA 型和 FOUNDATION Fieldbus 型仪表始终带开关量输出。

开关量输出	
功能	集电极开路的开关量输出
开关响应	两种状态（导通或不导通）；一旦达到设定的开关点，开关动作
故障模式	不导通
电气连接参数	$U = 16 \dots 35 \text{ V}_{\text{DC}}$ 、 $I = 0 \dots 40 \text{ mA}$
内部阻抗	$R_i < 880 \Omega$ 设置仪表时必须考虑内部电阻上的电压降。例如必须保证连接继电器具有足够高的电压能够正常驱动继电器动作。
绝缘电压	悬空，与电源间的绝缘电压为 $1350 \text{ V}_{\text{DC}}$ ，与接地端间的绝缘电压为 $500 \text{ V}_{\text{AC}}$
开关点	用户自定义设置，分别设置开启点和关闭点
开关延迟时间	在 $0 \dots 100 \text{ s}$ 间用户自定义设置，分别设置开启点和关闭点
开关动作次数	与测量周期相关
设备参数的信号源	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 线性化后的物位 ▪ 距离 ▪ 端子电压 ▪ 电子模块温度 ▪ 相对回波强度 ▪ 高级诊断的诊断值
开关动作次数	无限制

报警信号

取决于接口类型，显示下列故障信息：

- 电流输出 (HART 型设备)
 - 故障安全模式可选 (符合 NAMUR NE 43 标准) :
 - 低电流报警: 3.6 mA
 - 高电流报警 (工厂设置) : 22 mA
 - 故障安全模式下的用户自定义电流值: $3.59 \dots 22.5 \text{ mA}$
- 现场显示单元
 - 状态信号 (符合 NAMUR NE 107 标准)
 - 全中文显示
- 调试软件，通过数字通信或服务接口 (CDI)
 - 状态信号 (符合 NAMUR NE 107 标准)
 - 全中文显示

线性化功能

设备的线性化功能可以将测量值转换成任意长度或体积单位值。设备内置卧罐的体积计算线性化表。可以手动或半自动输入最多包含 32 对数值的其他线性化表。

电气隔离

所有输出回路均相互电气隔离。

通信规范参数

HART

制造商 ID	17 (0x11)
设备类型 ID	0x1122
HART 版本号	7.0
设备描述文件 (DTM、DD)	详细信息和文件登陆以下网址查询: <ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org
HART 负载	最小 250 Ω
HART 设备参数	<p>可以将测量值分配给任意设备参数。</p> <p>主要测量值 (PV 值)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 物位 (或线性化值) ▪ 距离 ▪ 电子模块温度 ▪ 相对回波强度 <p>第二测量值 (SV 值)、第三测量值 (TV 值)、第四测量值 (FV 值)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 物位 (或线性化值) ▪ 距离 ▪ 端子电压 ▪ 电子模块温度 ▪ 绝对回波强度 ▪ 相对回波强度 ▪ 介电常数 DC 计算值
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Burst 模式 ▪ 其他变送器状态

无线 HART 数据

最小启动电压	“两线制; 4...20 mA”型设备 ¹⁾ : 17.5 V
最小启动电压	其他型号的仪表: 16.0 V
启动电流	3.6 mA
启动时间	45 s
最小工作电压	11.4 V
Multidrop 电流	3.6 mA
设置时间	1 s

1) 订购选项 020 “电源; 输出”; 选型代号 A

PROFIBUS PA

制造商 ID	17 (0x11)
识别码	0x1558
Profile 版本号	3.02
GSD 文件	详细信息和文件登陆以下网址查询:
GSD 文件版本号	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com ▪ www.profibus.org
输出值	<p>模拟量输入:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 物位 (或线性化值) ▪ 距离 ▪ 端子电压 ▪ 电子模块温度 ▪ 绝对回波强度 ▪ 相对回波强度 ▪ 介电常数 DC 计算值 <p>数字量输入:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 高级诊断块 ▪ PFS 块的状态输出
输入值	<p>模拟量输出:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PLC 输出的模拟量 (适用带外部压力和温度的传感器模块) ▪ PLC 输出的模拟量 (就地显示) <p>数字量输出:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 高级诊断模块 ▪ 限位模块 ▪ 测量传感器模块 ▪ 历史记录传感器模块 ▪ 状态输出
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 标识和维护 通过控制系统和铭牌简便标识设备 ▪ 自动适应识别码 GSD 兼容模式, 与前一代设备 Levelflex FMP4x 兼容 ▪ 物理层诊断 通过端子电压和电报监控进行 PROFIBUS 段耦合器和 Levelflex FMP4x 的安装检查 ▪ PROFIBUS 上传/下载 通过 PROFIBUS 上传/下载, 参数的读取和写入速度可以提高 10 倍 ▪ 状态 诊断信息类型清晰, 便捷的自动故障信息查询

FOUNDATION Fieldbus

制造商 ID	0x452B48
设备类型	0x1022
设备修订版本号	0x01
DD 文件修订版本号	详细信息和文件登陆以下网址查询:
CFF 文件修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org
设备测试版本号 (ITK 版本号)	6.01
ITK 测试号	IT080500
链接总站 (LAS)	是
链接总站/基本设备可选	是, 缺省设置: 基本设备
节点地址	缺省值: 247 (0xF7)
支持功能	支持下列方法: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 重启 ▪ ENP 重启 ▪ 设置 ▪ 线性化 ▪ 自检
虚拟通信关系 (VCRs)	
VCR 数量	44
VFD 中的链接数量	50
固定入口	1
VCR 客户数	0
VCR 服务器数	10
VCR 源数	43
VCR 池数	0
VCR 子用户数	43
VCR 出版发布数	43
设备链接能力	
时隙	4
最小内部 PDU 延迟时间	8
最大响应延迟时间	5

转换块

转换块	内容	输出值
设置转换块	包含标准调试步骤所需所有参数	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 物位或体积¹⁾ (通道 1) ▪ 距离 (通道 2)
高级设置转换块	包含详细设备设置所需的所有参数	无输出值
显示转换块	包含显示模块设置所需的所有参数	无输出值
诊断转换块	包含诊断信息	无输出值
专家设置转换块	包含所需设备功能详细信息的参数	无输出值
专家信息转换块	包含设备状态信息	无输出值
服务传感器转换块	包含仅允许 Endress+Hauser 服务工程师操作的参数	无输出值
服务信息转换块	包含服务操作相关的设备状态信息	无输出值
数据传输转换块	包含允许在显示单元中备份和在设备中复位的设备参数	无输出值

1) 取决于转换块设置

功能块

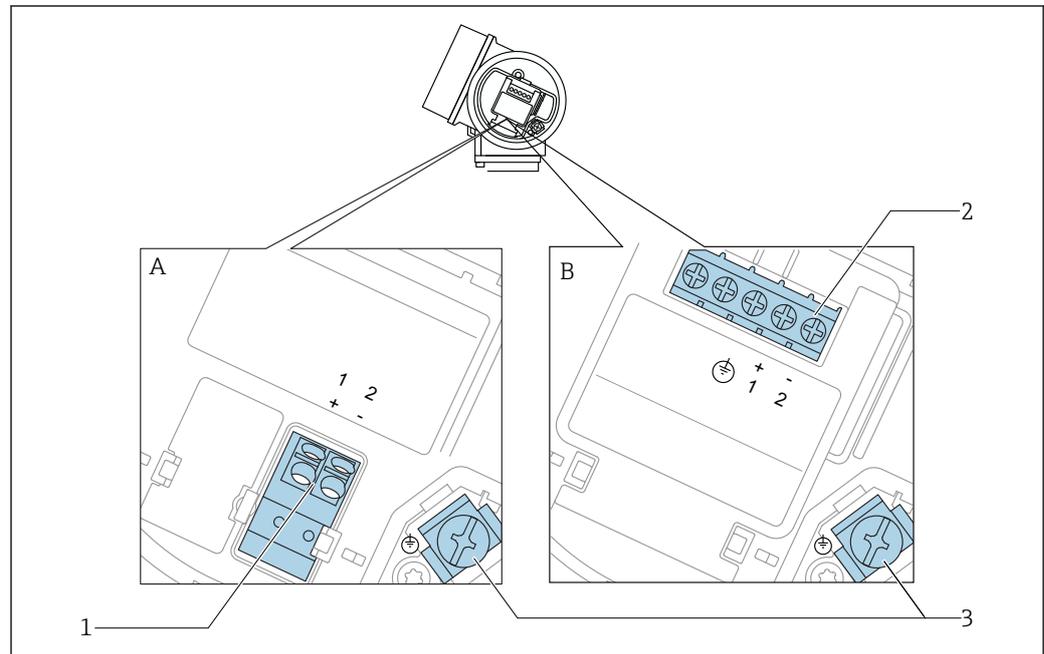
功能块	内容	固定块数量	实例块数量	执行时间	功能
资源块	资源块中包含用于对现场设备进行唯一标识的所有参数，它是设备的电子铭牌。	1	0	-	扩展
模拟量输入块	模拟量输入块 (AI) 接收制造商输入值 (由通道号选择)，并用作其他功能块的输出。	2	3	25 ms	扩展
数字量输入块	数字量输入块 (DI) 接收数字量输入值 (例如物位开关指示)，并用作其他功能块的输出。	1	2	20 ms	标准
PID 块	PID 块是比例-积分-微分控制器，是最常见的现场闭环控制器，包括级联和前馈控制功能。	1	1	25 ms	标准
算术功能块	算术功能块设计用于执行简单的算术功能。用户无需知道如何编写方程。按照用户所需功能通过名称选择算数算法。	1	1	25 ms	标准
信号特征块	信号特征块包含两个部分，均带对应输入的非线性输出。非线性功能通过查询表格简单实现，表格中包含任意 21 对 x-y 参数对。	1	1	25 ms	标准
输入选择块	输入选择块可以在最多四路输入信号中选择，并按设置输出。通常从 AI 块接收输入信号。输入选择块进行最大值、最小值和中间值、平均值和“最佳”信号选择。	1	1	25 ms	标准
积分器块	积分器功能块按时间对变量进行积分处理，或对脉冲输入块进行累加计算。积分器块可以用作累加器。累加变量，直至复位；或用作带设定点的批量累加器，积分值和累加值与预设值比较，生成离散数字式信号，直至满足设置要求。	1	1	25 ms	标准
模拟量报警块		1	1	25 ms	标准

 设备最多带 20 个实例块，包括出厂时已完成实例化设置的功能块。

电源

接线端子分配

接线端子分配：两线制；4...20 mA HART

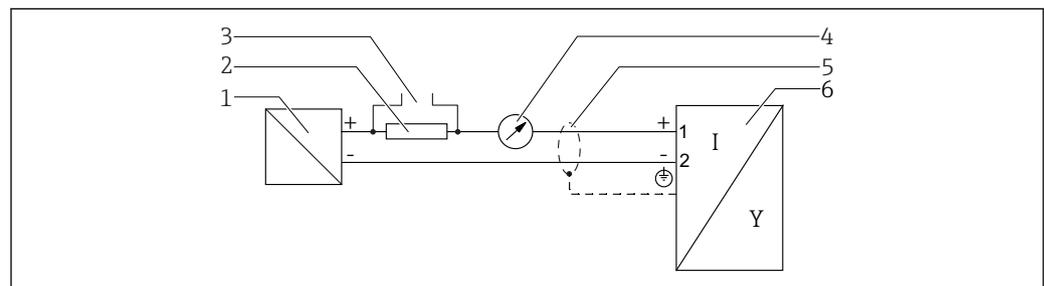


A0036498

图 3 接线端子分配：两线制；4...20 mA HART

- A 无内置过电压保护单元
- B 带内置过电压保护单元
- 1 连接 4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，无内置过电压保护单元
- 2 连接 4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，带内置过电压保护单元
- 3 电缆屏蔽层的接线端子

接线图：两线制；4...20 mA HART



A0036499

图 4 接线图：两线制；4...20 mA HART

- 1 带电源的有源安全栅（例如 RN221N）：注意端子电压
- 2 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$)：注意最大负载
- 3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
- 4 模拟式显示单元；注意最大负载
- 5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
- 6 测量设备

接线端子分配: 两线制; 4...20 mA HART, 开关量输出

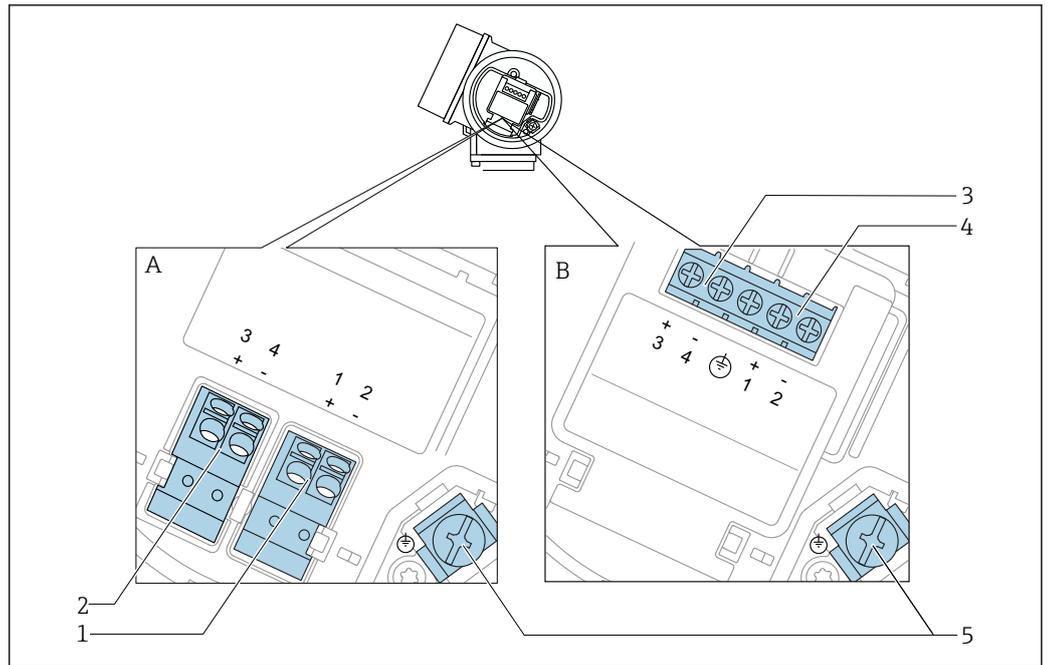


图 5 接线端子分配: 两线制; 4...20 mA HART, 开关量输出

- A 无内置过电压保护单元
- B 带内置过电压保护单元
- 1 连接 4...20 mA HART 无源信号: 接线端子 1 和 2, 无内置过电压保护单元
- 2 连接开关量输出 (集电极开路): 接线端子 3 和 4, 无内置过电压保护单元
- 3 连接开关量输出 (集电极开路): 接线端子 3 和 4, 带内置过电压保护单元
- 4 连接 4...20 mA HART 无源信号: 接线端子 1 和 2, 带内置过电压保护单元
- 5 电缆屏蔽层的接线端子

接线图: 两线制; 4...20 mA HART, 开关量输出

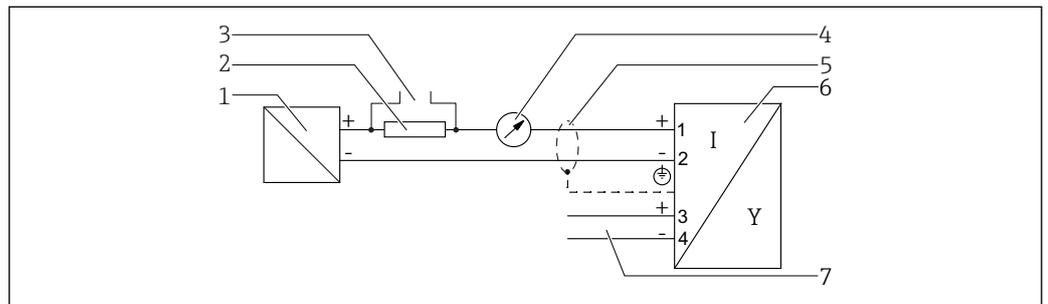
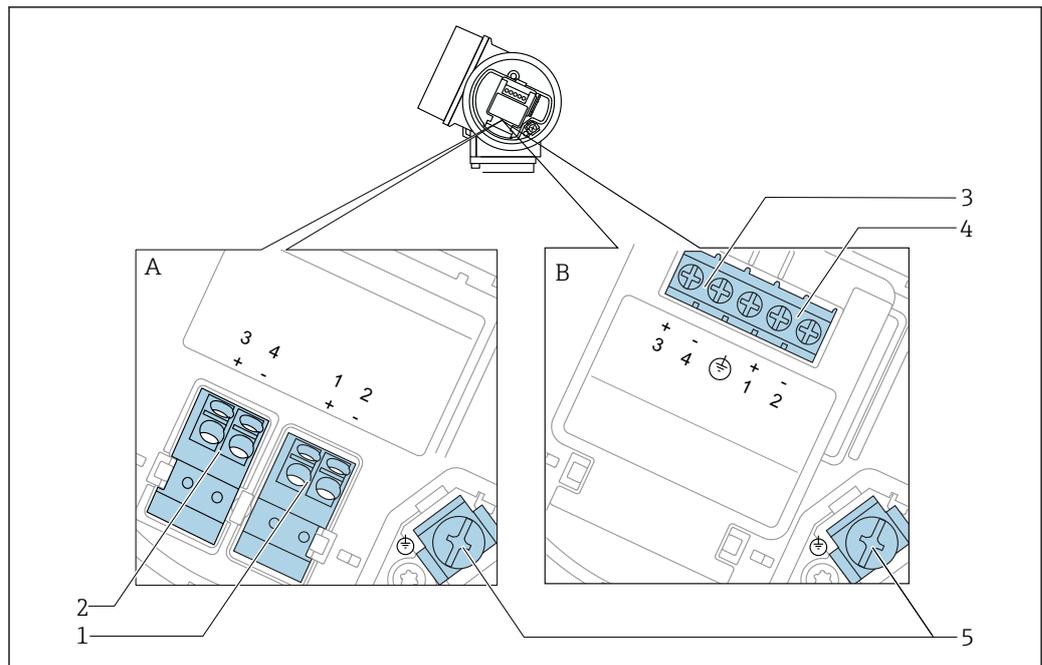


图 6 接线图: 两线制; 4...20 mA HART, 开关量输出

- 1 带电源的有源安全栅 (例如 RN221N): 注意端子电压
- 2 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$): 注意最大负载
- 3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 接口 (通过 VIATOR 蓝牙调制解调器)
- 4 模拟式显示单元; 注意最大负载
- 5 电缆屏蔽层; 注意电缆规格
- 6 测量设备
- 7 开关量输出 (集电极开路)

接线端子分配：两线制；4...20 mA HART，4...20 mA

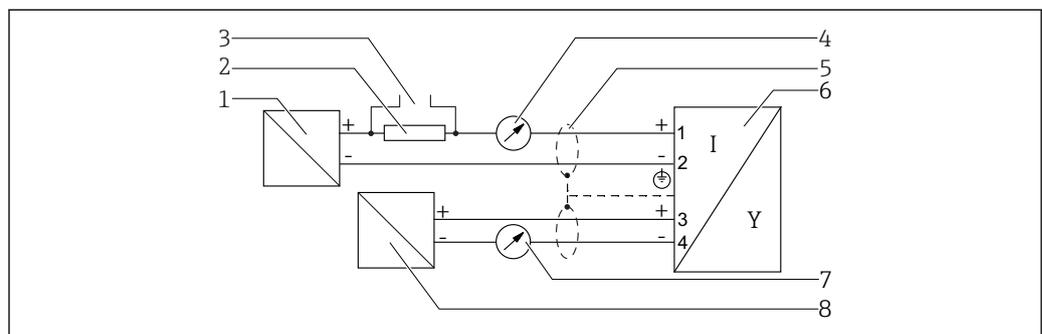


A0036500

图 7 接线端子分配：两线制；4...20 mA HART，4...20 mA

- A 无内置过电压保护单元
- B 带内置过电压保护单元
- 1 连接电流输出 1、4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，无内置过电压保护单元
- 2 连接电流输出 2、4...20 mA 信号：接线端子 3 和 4，无内置过电压保护单元
- 3 连接电流输出 2、4...20 mA 信号：接线端子 3 和 4，带内置过电压保护单元
- 4 连接电流输出 1、4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，带内置过电压保护单元
- 5 电缆屏蔽层的接线端子

接线图：两线制；4...20 mA HART，4...20 mA

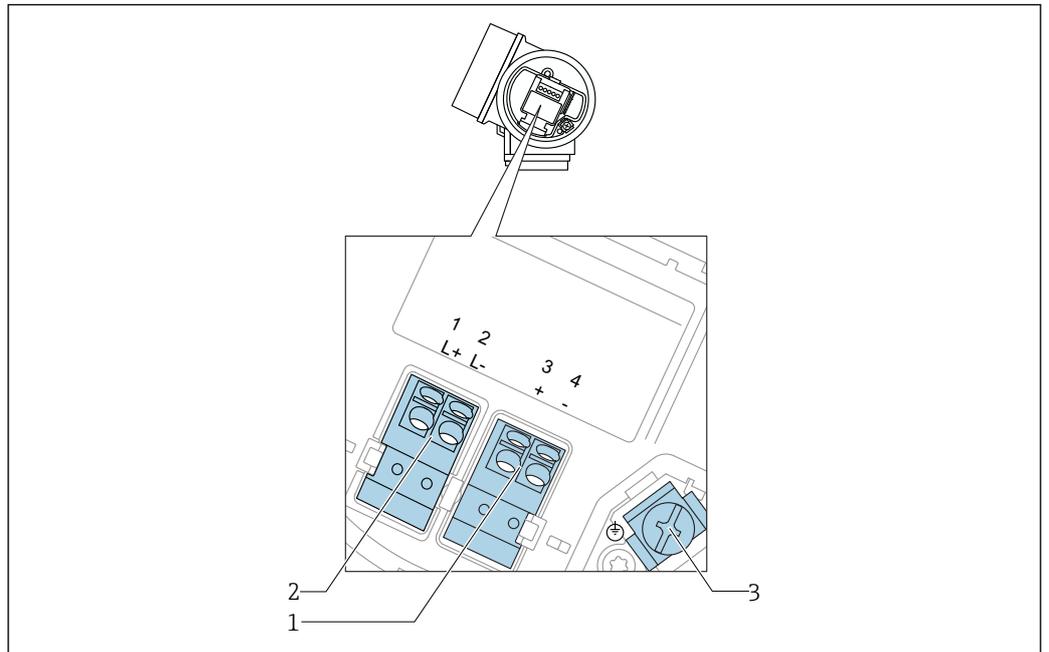


A0036502

图 8 接线图：两线制；4...20 mA HART，4...20 mA

- 1 带电源的有源安全栅（例如 RN221N）：注意端子电压
- 2 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$)：注意最大负载
- 3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
- 4 模拟式显示单元；注意最大负载
- 5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
- 6 测量设备
- 7 模拟式显示单元；注意最大负载
- 8 带电源的有源安全栅（例如 RN221N）；注意端子电压

接线端子分配: 四线制; 4...20 mA HART (10.4 ... 48 V_{DC})

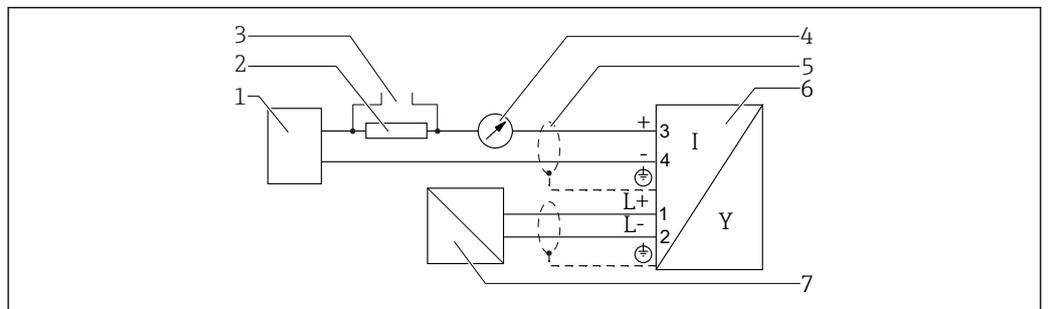


A0036516

图 9 接线端子分配: 四线制; 4...20 mA HART (10.4 ... 48 V_{DC})

- 1 连接 4...20 mA HART 有源信号: 接线端子 3 和 4
- 2 连接供电电压: 接线端子 1 和 2
- 3 电缆屏蔽层的接线端子

接线端子分配: 四线制; 4...20 mA HART (10.4 ... 48 V_{DC})



A0036526

图 10 接线端子分配: 四线制; 4...20 mA HART (10.4 ... 48 V_{DC})

- 1 计算单元, 例如 PLC
- 2 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$): 注意最大负载
- 3 Commbus FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口 (通过 VIATOR 蓝牙调制解调器)
- 4 模拟式显示单元; 注意最大负载
- 5 电缆屏蔽层; 注意电缆规格
- 6 测量设备
- 7 供电电压: 注意端子电压和电缆规格

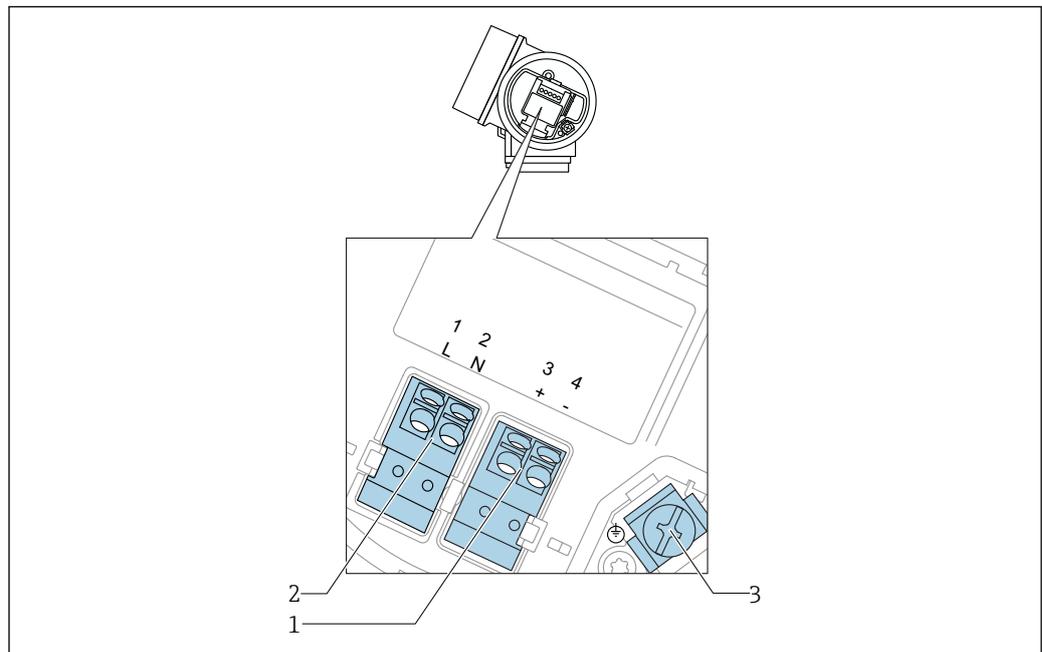
接线端子分配：四线制；4...20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

图 11 接线端子分配：四线制；4...20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

- 1 连接 4...20 mA HART 有源信号：接线端子 3 和 4
- 2 连接供电电压：接线端子 1 和 2
- 3 电缆屏蔽层的接线端子

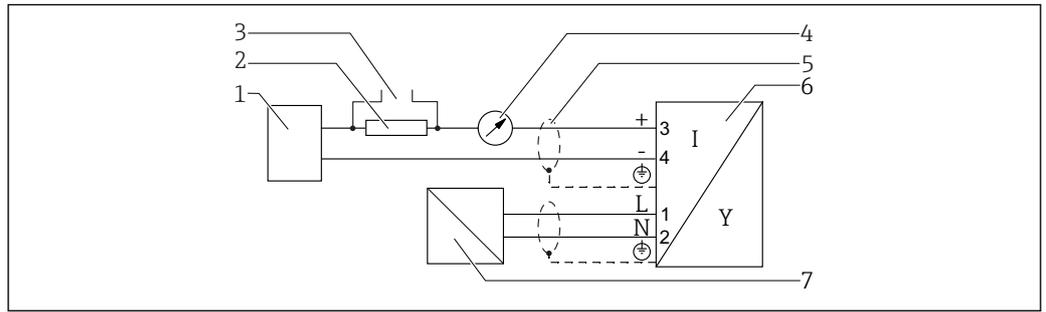
⚠ 小心

为了确保电气安全：

- ▶ 禁止断开保护性接地连接。
- ▶ 切断电源后才能断开保护性接地连接。

- i** 上电前，连接保护性接地端和内部接地端（3）。如需要，将等电势连接线连接至外部接地端子上。
- i** 为了确保电磁兼容性（EMC），**禁止**仅通过供电电缆的保护性接地端实现仪表接地。同时还必须连接功能性接地端和过程连接（法兰或螺纹连接）或外部接地端。
- i** 必须在设备附近安装操作便捷的电源开关。电源开关必须标识为设备的断路保护器（IEC/EN61010）。

接线端子分配: 四线制; 4...20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

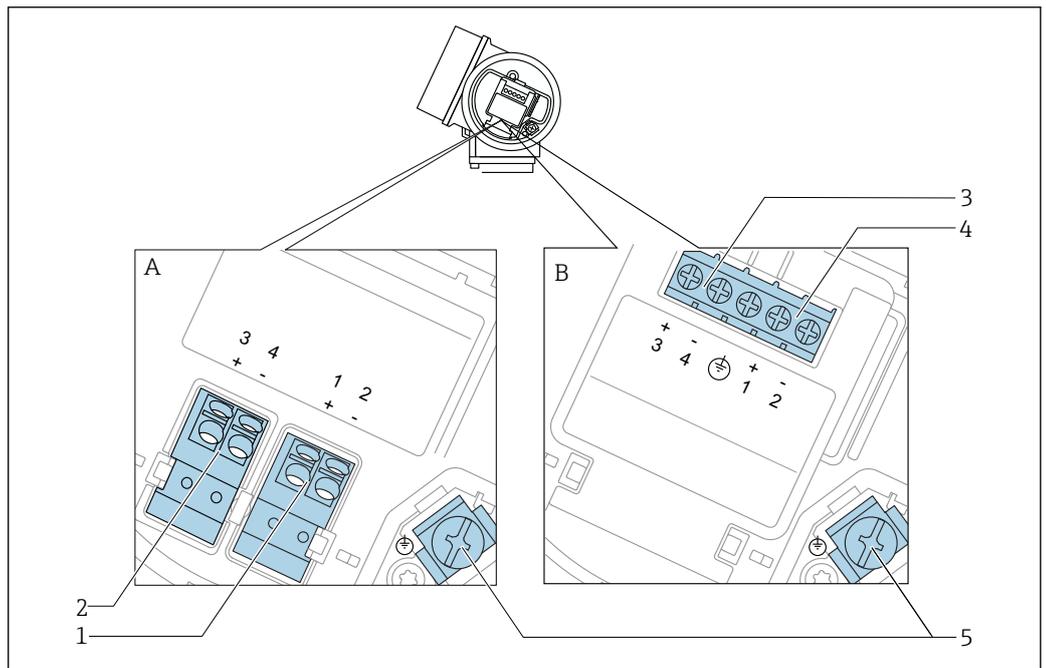


A0036527

图 12 接线端子分配: 四线制; 4...20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

- 1 计算单元, 例如 PLC
- 2 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$): 注意最大负载
- 3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 接口 (通过 VIATOR 蓝牙调制解调器)
- 4 模拟式显示单元; 注意最大负载
- 5 电缆屏蔽层; 注意电缆规格
- 6 测量设备
- 7 供电电压: 注意端子电压和电缆规格

接线端子分配: PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

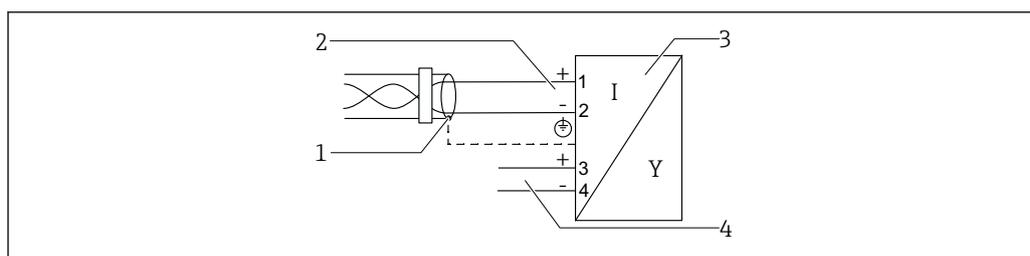


A0036500

图 13 接线端子分配: PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- A 无内置过电压保护单元
- B 带内置过电压保护单元
- 1 连接 PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: 接线端子 1 和 2, 无内置过电压保护单元
- 2 连接开关量输出 (集电极开路): 接线端子 3 和 4, 无内置过电压保护单元
- 3 连接开关量输出 (集电极开路): 接线端子 3 和 4, 带内置过电压保护单元
- 4 连接 PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: 接线端子 1 和 2, 带内置过电压保护单元
- 5 电缆屏蔽层的接线端子

接线图: PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus



A0036530

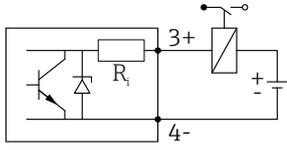
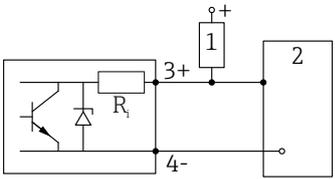
图 14 接线图: PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- 1 电缆屏蔽层; 注意电缆规格
- 2 连接 PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus
- 3 测量设备
- 4 开关量输出 (集电极开路)

开关量输出的连接实例

i HART 型设备可选开关量输出。参见产品选型表中的订购选项 020 “电源；输出”，选型代号 B “两线制；4...20 mA HART，开关量输出”

PROFIBUS PA 和 FOUNDATION Fieldbus 型设备始终带开关量输出。

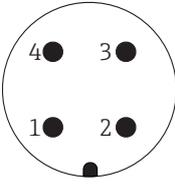
 <p>15 连接继电器</p> <p>合适型号的继电器（实例）：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 固态继电器：菲尼克斯触点 OV-24 DC/ 480 AC /5，带安装导轨连接头 UMK-1 OM-R/AMS ■ 机电式继电器：菲尼克斯触点 PLC-RSC-12 DC/21 	 <p>16 连接数字量输入信号</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 上拉电阻 2 数字量输入
--	--

i 为了优化抗干扰能力，建议连接外接电阻（继电器内部阻抗或上拉电阻），电阻小于 1000 Ω。

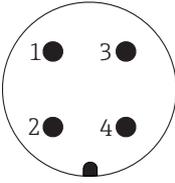
仪表插头

 使用带现场总线插头 (M12 或 7/8") 的仪表型号时, 无需打开外壳即可连接信号线。

M12 插头的针脚分配

 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0011175</p>	针脚号	说明
	1	信号+
	2	未连接
	3	信号-
	4	接地

7/8"插头的针脚分配

 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0011176</p>	针脚号	说明
	1	信号-
	2	信号+
	3	未连接
	4	屏蔽线

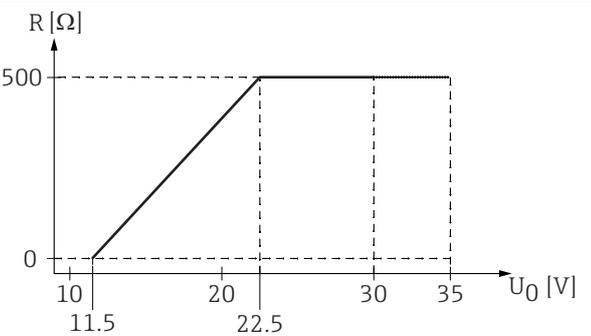
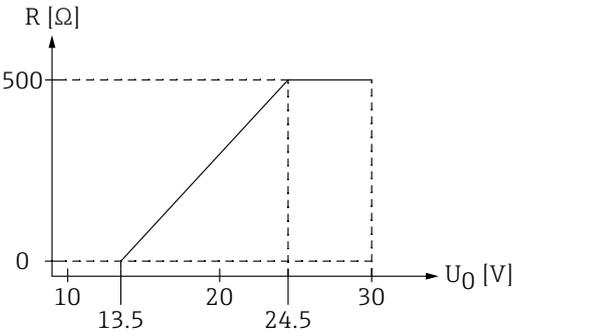
电源

需要外接电源。

 Endress+Hauser 提供多种类型的电源。

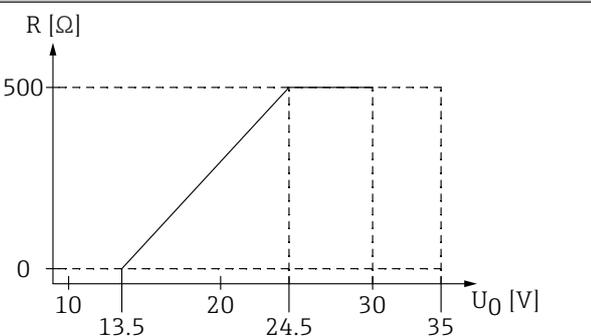
两线制, 4...20 mA HART, 无源信号

两线制; 4...20 mA HART ¹⁾

“认证” ²⁾	仪表上的端子电压 U	最大负载 R, 取决于电源的供电电压 U ₀
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 非防爆 ▪ Ex nA ▪ Ex ic ▪ CSA GP 	11.5 ... 35 V ^{3) 4)}	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0035511</p>
Ex ia / IS	11.5 ... 30 V ⁴⁾	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ex d / XP ▪ Ex ic[ia] ▪ Ex td / DIP 	13.5 ... 30 V ^{4) 5)}	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034969</p>

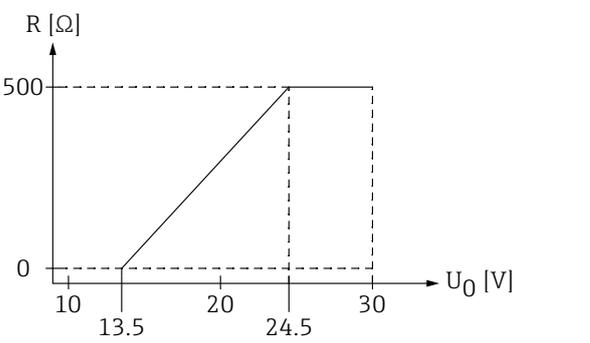
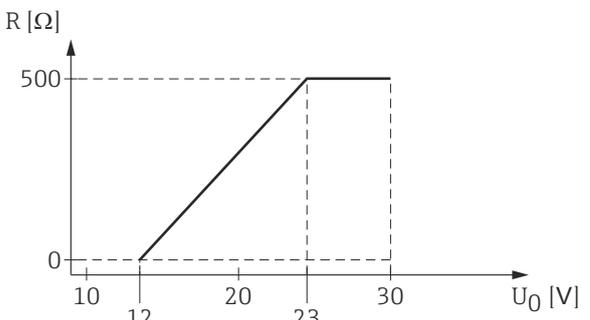
- 1) 产品选型表的订购选项 020: 选型代号 A
- 2) 产品选型表的订购选项 010
- 3) 环境温度 T_a ≤ -30 °C (-22 °F)时, 如果仪表的低电流报警(MIN)设置为 3.6 mA, 所需启动电压不得低于 14 V。环境温度 T_a 60 °C (140 °F)时, 如果仪表的低电流报警设置为 3.6 mA, 所需启动电压不得低于 12 V。可以设置启动电流。仪表在固定电流 I ≥ 4,5 mA (HART 多点模式) 下工作时, 在整个温度范围内使用电压 U ≥ 11.5 V 即可。
- 4) 如果使用蓝牙调制解调器, 最小供电电压应增加 2 V。
- 5) 环境温度低于 T_a -20 °C (-4 °F)时, 如果仪表的低电流报警 (MIN) 设置为 3.6 mA, 所需启动电压不得低于 16 V。

两线制; 4...20 mA HART, 开关量输出 ¹⁾

“认证” ²⁾	仪表上的端子电压 U	最大负载 R, 取决于电源的供电电压 U ₀
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 非防爆 ▪ Ex nA ▪ Ex nA[ia] ▪ Ex ic ▪ Ex ic[ia] ▪ Ex d[ia] / XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP 	13.5 ... 35 V ^{3) 4)}	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034971</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP 	13.5 ... 30 V ^{3) 4)}	

- 1) 产品选型表的订购选项 020: 选型代号 B
- 2) 产品选型表的订购选项 010
- 3) 环境温度低于 T_a ≤ -30 °C (-22 °F)时, 如果仪表的低电流报警 (MIN) 设置为 3.6 mA, 所需启动电压不得低于 16 V。
- 4) 如果使用蓝牙调制解调器, 最小供电电压应增加 2 V。

两线制; 4...20 mA HART, 4...20 mA ¹⁾

“认证” ²⁾	仪表上的端子电压 U	最大负载 R, 取决于电源的供电电压 U ₀
所有类型	通道 1: 13.5 ... 30 V ^{3) 4) 5)}	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034969</p>
	通道 2: 12 ... 30 V	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0022583</p>

- 1) 产品选型表的订购选项 020: 选型代号 C
- 2) 产品选型表的订购选项 010
- 3) 环境温度低于 T_a -30 °C (-22 °F)时, 如果仪表的低电流报警 (MIN) 设置为 3.6 mA, 所需启动电压不得低于 16 V。
- 4) 环境温度低于 T_a ≤ -40 °C (-40 °F)时, 最大端子电压 U 不得超过 28 V。
- 5) 如果使用蓝牙调制解调器, 最小供电电压应增加 2 V。

极性反接保护	是
f = 0...100 Hz 时的允许电压波动范围	U _{SS} < 1 V
f = 100...10000 Hz 时允许电压波动范围	U _{SS} < 10 mV

四线制, 4...20 mA HART, 有源信号

“电源; 输出” ¹⁾	端子电压	最大负载 R _{max}
K: 四线制, 90...253 V AC; 4...20 mA HART	90 ... 253 V _{AC} (50 ... 60 Hz), 过电压保护等级 II	500 Ω
L: 四线制, 10.4...48 V DC; 4...20 mA HART	10.4 ... 48 V _{DC}	

1) 产品选型表的订购选项 020

PROFIBUS PA、 FOUNDATION Fieldbus

“电源; 输出” ¹⁾	“认证” ²⁾	端子电压
E: 两线制; FOUNDATION Fieldbus, 开关量输出 G: 两线制; PROFIBUS PA, 开关量输出	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 非防爆 ▪ Ex nA ▪ Ex nA[ia] ▪ Ex ic ▪ Ex ic[ia] ▪ Ex d[ia] / XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP 	9 ... 32 V ³⁾
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP 	9 ... 30 V ³⁾

1) 产品选型表的订购选项 020

2) 产品选型表的订购选项 010

3) 输入电压不超过 35 V, 就不会损坏仪表。

极性敏感	否
FISCO/FNICO 兼容性, 符合 IEC 60079-27 标准	是

功率消耗

“电源; 输出” ¹⁾	功率消耗
A: 两线制; 4...20 mA HART	< 0.9 W
B: 两线制; 4...20 mA HART, 开关量输出	< 0.9 W
C: 两线制; 4...20 mA HART, 4...20 mA	< 2 x 0.7 W
K: 四线制; 90...253 V AC; 4...20 mA HART	6 VA
L: 四线制; 10.4...48 V DC; 4...20 mA HART	1.3 W

1) 产品选型表的订购选项 020

电流消耗

HART

标称电流	3.6 ... 22 mA, 可以设置多点模式下的启动电流 (出厂设置为 3.6 mA)
故障信号电流 (NAMUR NE43)	可调节: 3.59 ... 22.5 mA

PROFIBUS PA

标称电流	14 mA
FDE 故障电流 (电子模块的故障断开电流)	0 mA

FOUNDATION Fieldbus

设备基本电流	15 mA
FDE 故障电流 (电子模块的故障断开电流)	0 mA

FISCO

U_i	17.5 V
I_i	550 mA
P_i	5.5 W
C_i	5 nF
L_i	10 μ H

电源故障

- 设置参数储存在 HistoROM (EEPROM) 中。
- 储存错误信息 (包括工作小时数计数器中的数值)。

电势平衡

无需采取特殊措施确保电势平衡。



仪表在危险区域中使用时，请遵守《安全指南》(XA) 文档中的相关要求。

接线端子

- **不带过电压保护单元**
插入式的压簧式接线端子，适用线芯横截面积：0.5 ... 2.5 mm² (20 ... 14 AWG)
- **内置过电压保护单元**
螺纹式接线端子，适用线芯横截面积：0.2 ... 2.5 mm² (24 ... 14 AWG)

电缆入口**连接供电电缆和信号电缆**

在订购选项 050 “电气连接”中选择

- M20 缆塞；材质与认证相关：
 - 适用非防爆区；ATEX、IECEX、NEPSI Ex ia/ic 防爆场合：
M20x1.5，塑料，连接 \varnothing 5 ... 10 mm (0.2 ... 0.39 in) 电缆
 - 适用粉尘防爆、FM IS、CSA IS、CSA GP、Ex nA 防爆场合：
 - 适用 Ex d 隔爆场合：
无缆塞
- 螺纹
 - 1/2" NPT
 - G 1/2"
 - M20 x 1.5
- M12 插头 / 7/8" 插头
仅适用非防爆区；Ex ic、Ex ia 防爆场合

连接分离型显示单元 FHX50

订购选项 030 “显示；操作”	FHX50 连接的电缆入口
L: “设计用于显示单元 FHX50 + M20 连接”:	M12 插座
M: “设计用于显示单元 FHX50 + M16 缆塞，用户自定义连接”	M12 缆塞
N: “设计用于显示单元 FHX50 + NPT12 螺纹，用户自定义连接”	NPT1/2 螺纹

电缆规格

- **无内置过电压保护单元的仪表**
可插拔的压簧式接线端子，连接横截面积为 0.5 ... 2.5 mm² (20 ... 14 AWG) 的线芯
- **带内置过电压保护单元的仪表型号**
螺纹式接线端子，连接横截面积为 0.2 ... 2.5 mm² (24 ... 14 AWG) 的线芯
- 环境温度 $T_U \geq 60^\circ\text{C}$ (140 °F) 时：电缆应能耐受温度 ($T_U + 20\text{ K}$) 。

HART

- 仅需传输模拟信号时，使用常规设备电缆即可。
- 需要传输 HART 信号时，建议使用屏蔽电缆。请遵守工厂接地规范。
- 四线制仪表：可以使用标准设备电缆作为电源线。

PROFIBUS

使用屏蔽双芯双绞线，建议使用 A 型电缆。

 电缆规格的详细信息参见《操作手册》BA00034S“PROFIBUS DP/PA: 设计和调试指南”，PNO 指南 2.092“PROFIBUS PA 用户手册和安装指南”和 IEC 61158-2 (MBP)。

FOUNDATION Fieldbus

Endress+Hauser 建议使用屏蔽双芯双绞线。

 电缆规格的详细信息参见《操作手册》BA00013S“基金会现场总线概述”、基金会现场总线指南和 IEC 61158-2 (MBP)。

过电压保护

使用测量仪表测量易燃液体的液位时，需要安装过电压保护单元，过电压保护单元符合 DIN EN 60079-14 标准，测试步骤符合 60060-1 标准 (10 kA, 8/20 μs 脉冲)，必须通过内部安装或外接过电压保护单元实现过电压保护。

过电压保护单元

两线制 HART 型、PROFIBUS PA 型和 FOUNDATION Fieldbus 型仪表均可内置过电压保护单元。

产品选型表：订购选项 610 “安装附件”，选型代号 NA “过电压保护单元”。

技术参数	
每通道的最大电阻	2 × 0.5 Ω
直流电压阈值	400 ... 700 V
脉冲电压阈值	< 800 V
1 MHz 时的电容	< 1.5 pF
标称浪涌吸收脉冲电压 (8/20 μs)	10 kA

过电压保护单元

Endress+Hauser 的 HAW562 或 HAW569 可以用作外接过电压保护单元。

 详细信息参见下列文档资料：

- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

性能参数

参考操作条件

- 温度: +24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- 压力: 960 mbar abs. (14 psia) ±100 mbar (±1.45 psi)
- 湿度: 60 % ±15 %
- 反射系数: ≥ 0.8 (金属板, 适用杆式探头, 最小直径为 1 m (40 in))
- 杆式探头的法兰直径: ≥ 300 mm (12 in)
- 与测量干扰物间的距离: ≥ 1 m (40 in)

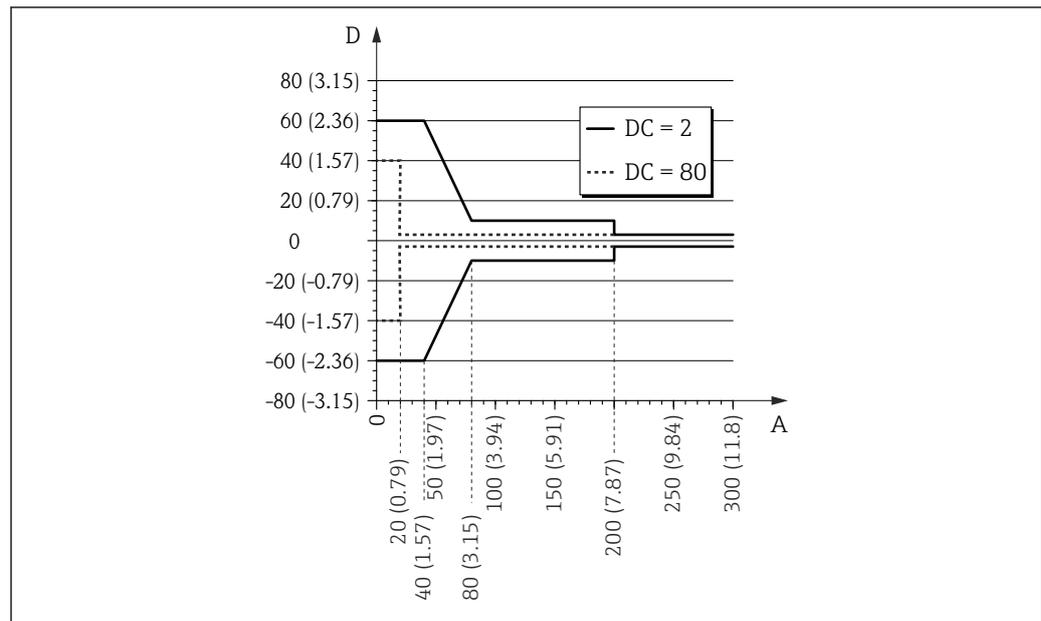
参考测量精度

参考操作条件下的典型参数值: 符合 DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 标准; 针对满量程的百分比值。

输出	数字量	模拟量 ¹⁾
测量精度 (非线性度、非重复性和迟滞性的总和) ²⁾	±2 mm (±0.08 in)	±0.02 %
非重复性 ³⁾	≤1 mm (0.04 in)	

- 1) 模拟量误差值+数字量误差值
- 2) 如果不满足参考操作条件要求, 安装位置引起的偏置量/零点最大为±16 mm (±0.63 in)。在调试过程中输入修正量 (“物位修正”参数), 可以对此附加偏置量/零点进行修正。
- 3) 测量精度中已经考虑了非重复性。

此外, 在探头末端附近会出现下列测量误差:



A0021480

图 17 杆式探头和同轴探头末端出现的测量误差

- A 与探头末端间的距离[mm(in)]
 D 测量误差: 非线性度、非重复性和迟滞性的总和

i 如果使用缆式探头测量介电常数 (DC) 小于 7 的介质, 无法在配重块附近进行测量 (与探头末端间的距离为 0...250 mm; 下盲区距离)。

探头顶部区域中出现下列测量误差（仅适用杆式/缆式探头）：

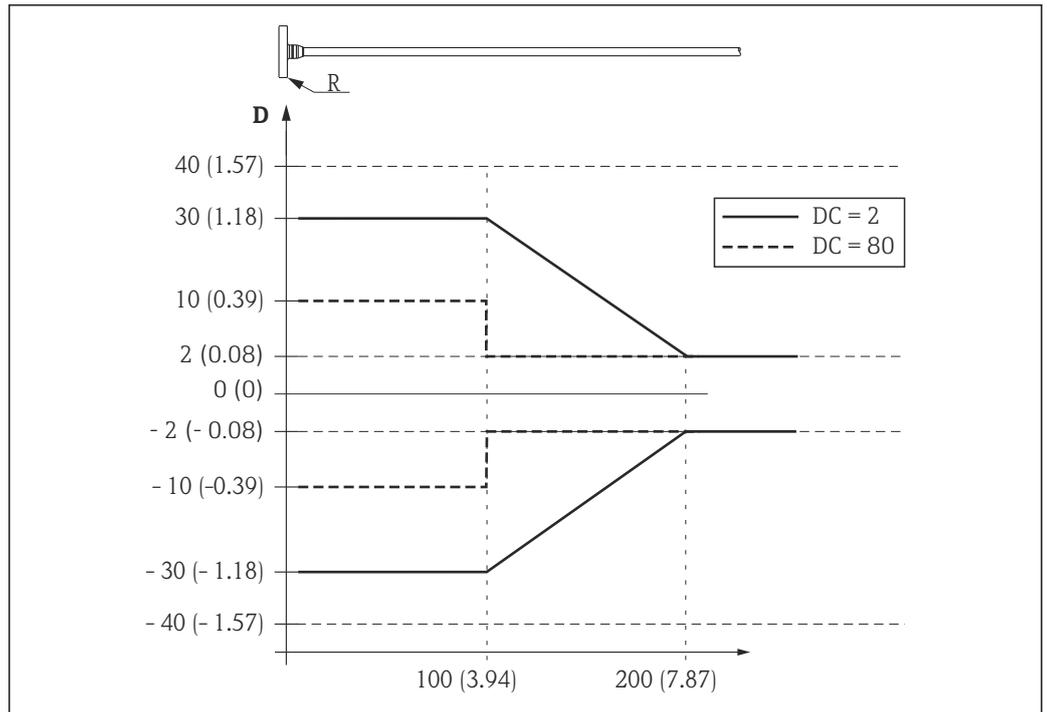


图 18 缆式探头末端出现的测量误差，单位：mm (in)

D 非线性度、非重复性和迟滞性的总和
 R 测量参考点
 DC 介电常数

分辨率

- 数字量：1 mm
- 模拟量：1 μA

响应时间

可以设置响应时间。阻尼功能关闭时的阶跃响应时间如下（DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 标准）²⁾：

物位测量		
探头长度	采样速度	阶跃响应时间
< 10 m (33 ft)	3.6 次测量/秒	< 0.8 s
< 40 m (131 ft)	≥ 2.7 次测量/秒	< 1 秒

环境温度的影响

测量符合 DIN EN IEC 61298-3 / DIN EN IEC 60770-1 标准

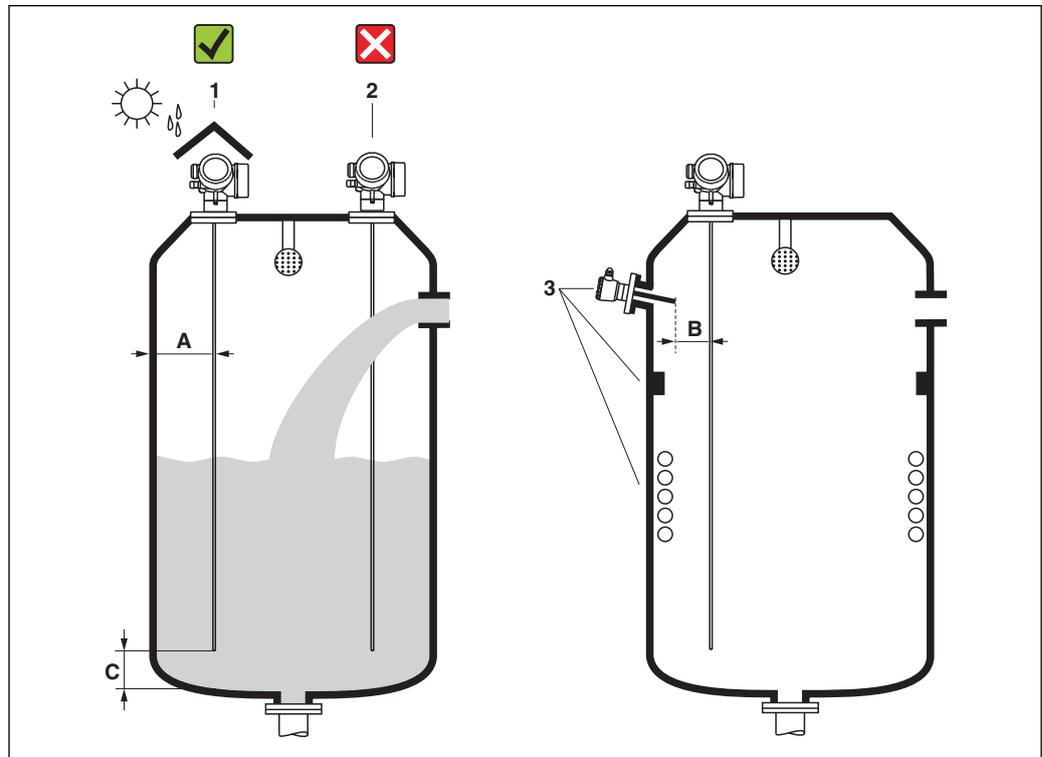
- 数字量 (HART、PROFIBUS PA、FOUNDATION Fieldbus)：平均温度 $T_K = 0.6 \text{ mm}/10 \text{ K}$
- 模拟量 (电流输出)：
 - 零点 (4 mA)：平均温度 $T_K = 0.02 \text{ %}/10 \text{ K}$
 - 满量程 (20 mA)：平均温度 $T_K = 0.05 \text{ %}/10 \text{ K}$

2) DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 标准中的阶跃响应时间定义如下：输入信号发生突变后，输出信号首次达到稳定值的 90% 时的时间。

安装

安装要求

正确安装位置



A0014130

图 19 Levelflex 的安装要求

安装距离

- 容器壁与杆式探头间的距离 (A) :
 - 光滑金属罐壁: 大于 50 mm (2 in)
 - 塑料罐壁: 与容器外部金属部件间的距离大于 300 mm (12 in)
- 杆式探头或缆式探头与容器内部装置 (3) 间的距离 (B) : 大于 300 mm (12 in)
- 同时使用多台 Levelflex 时:
 - 传感器轴线间的最小距离: 100 mm (3.94 in)
- 探头末端与容器底部间的距离 (C) : 大于 10 mm (0.4 in)

其他安装条件

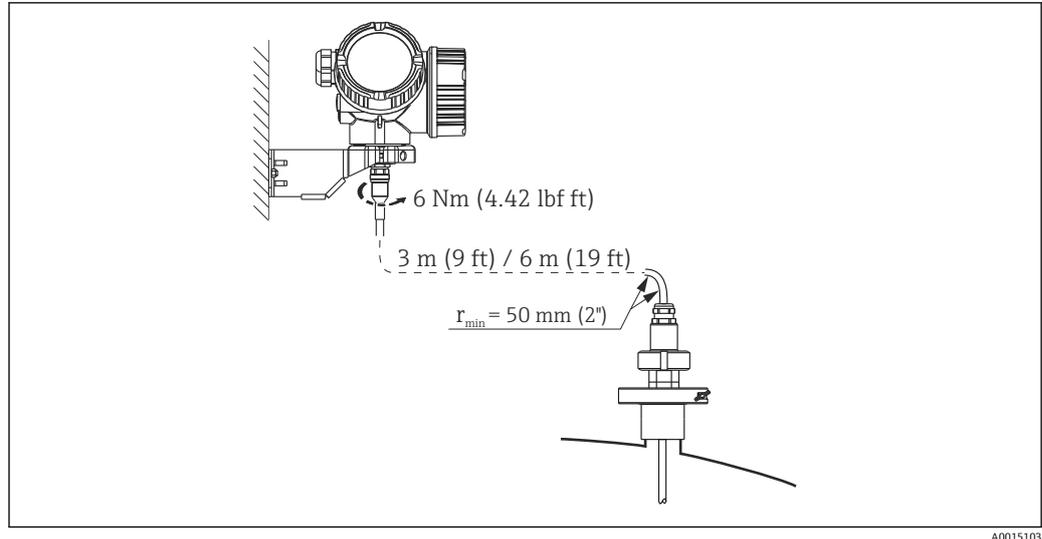
- 户外安装时，请同时安装防护罩（1），保护在极端气候条件下工作的仪表。
- 禁止将探头安装在进料区（2）中。

 需要将电子腔外壳安装在狭小空间中时（例如安装在水泥罐顶上），请注意接线腔/电子腔盖板与容器壁间的距离不得小于 100 mm (4 inch)。否则，安装后无法打开接线腔/电子腔盖板。

在狭小安装空间中使用

安装分体式传感器

带分体式传感器的仪表型号适用于安装在狭小空间中使用。在此情形下，电子腔外壳可以单独安装在易于操作的位置处。



A0015103

- Levelflex 型号 (参见“产品选型表”) :

- 订购选项 600 “探头设计”

- 选型代号 MB “分体式传感器, 带 3 m (9 ft) 电缆, 可拆卸+带安装架”
 - 选型代号 MC “分体式传感器, 带 6 m (18 ft) 电缆, 可拆卸+带安装架”

- 出厂时连接电缆已安装在探头上。

- 长度: 3 m (9 ft), 或 6 m (19 ft)
 - 最小弯曲半径: 50 mm (2 inch)

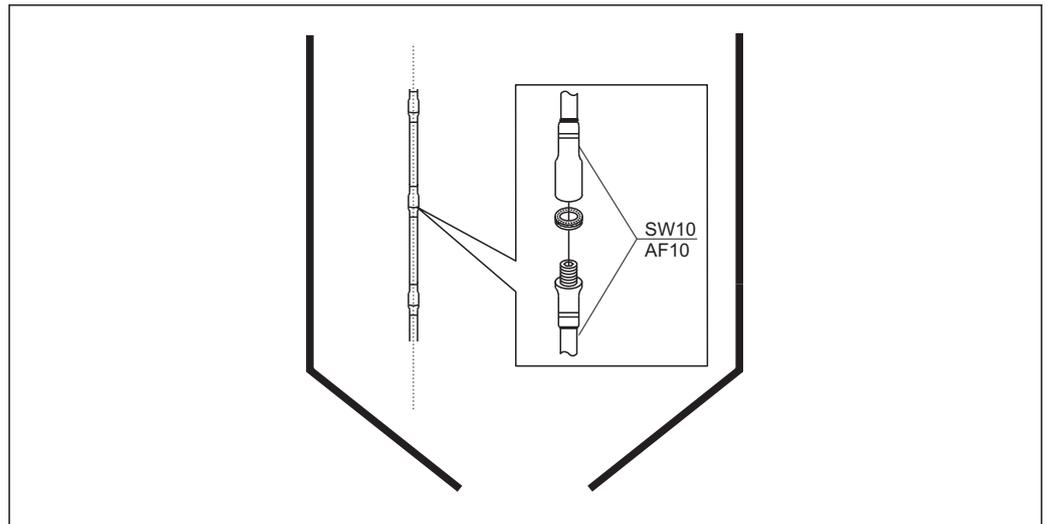
- 电子腔外壳的安装架为仪表的标准供货件。安装方式:

- 墙装
 - 管装: 管径为 42...60mm (1-1/4...2inch)



调整带连接电缆的探头和电子部件, 确保相互匹配。它们用相同的序列号标识。仅允许连接序列号相同的部件。

可拆分式探头



A0014166

需要在狭小空间中安装时（与罐顶间的距离较小），建议使用可拆分杆式探头（ $\phi 8\text{ mm}$ ）。

- 最大探头长度为 6 m (236 inch)
- 最大侧向负载为 10 Nm
- 探头可以拆分成数段，每段长度为：
 - 500 mm (20 in)
 - 1 000 mm (40 in)
- 扭矩：4.5 Nm
- 接头处使用 O 型圈无缝密封。



使用 Nord 锁紧垫圈固定每段杆式探头之间的接头。成对预安装垫圈，面对面安装。



为了避免探头表面受损：使用塑料表面的管道扳手安装杆式探头。

探头的机械负载

杆式探头的弯曲强度

传感器	订购选项 060	探头	弯曲强度[Nm]
FMP53	DA、DB、EA、EB	8 mm (0.31")杆式探头, 316L	10
	FA、FB、GA、GB、HA、HB、IA、IB	8 mm (0.31")杆式探头, 316L, 可拆分	10

介质流动产生的弯曲负载 (扭矩)

探头弯曲扭矩 M 的计算公式:

$$M = c_w \cdot \rho / 2 \cdot v^2 \cdot d \cdot L \cdot (L_N - 0.5 \cdot L)$$

其中:

c_w : 摩擦系数

ρ [kg/m³]: 介质密度

v [m/s]: 介质流速, 垂直于杆式探头方向

d [m]: 杆式探头直径

L [m]: 物位

L_N [m]: 探头长度

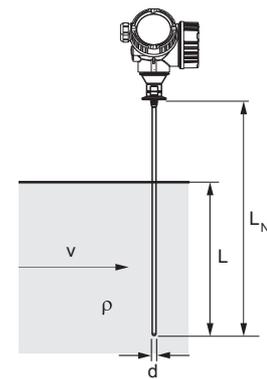
计算实例

摩擦系数 c_w 0.9 (假设: 湍流, 大雷诺数)

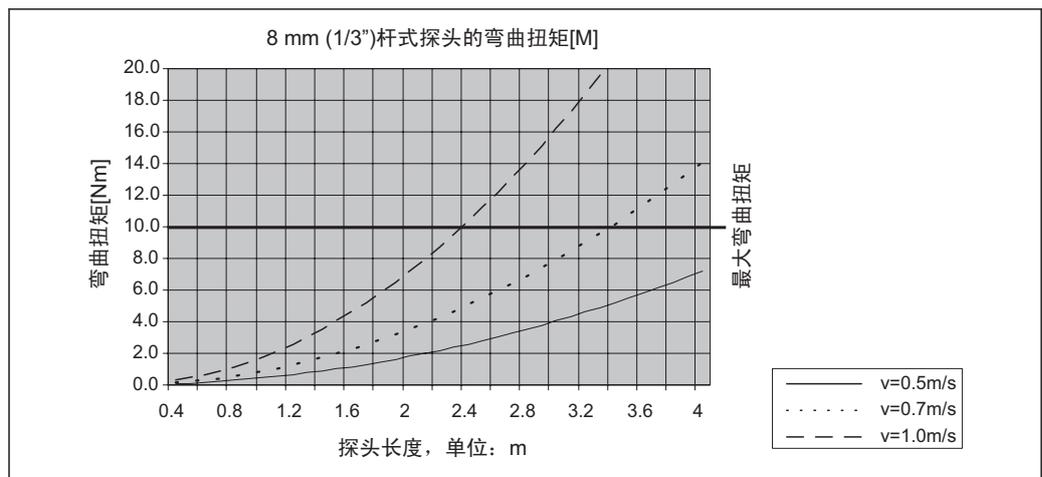
密度 ρ [kg/m³] 1000 (例如水)

探头直径 d [m] 0.008

$L = L_N$ (恶劣工况中)



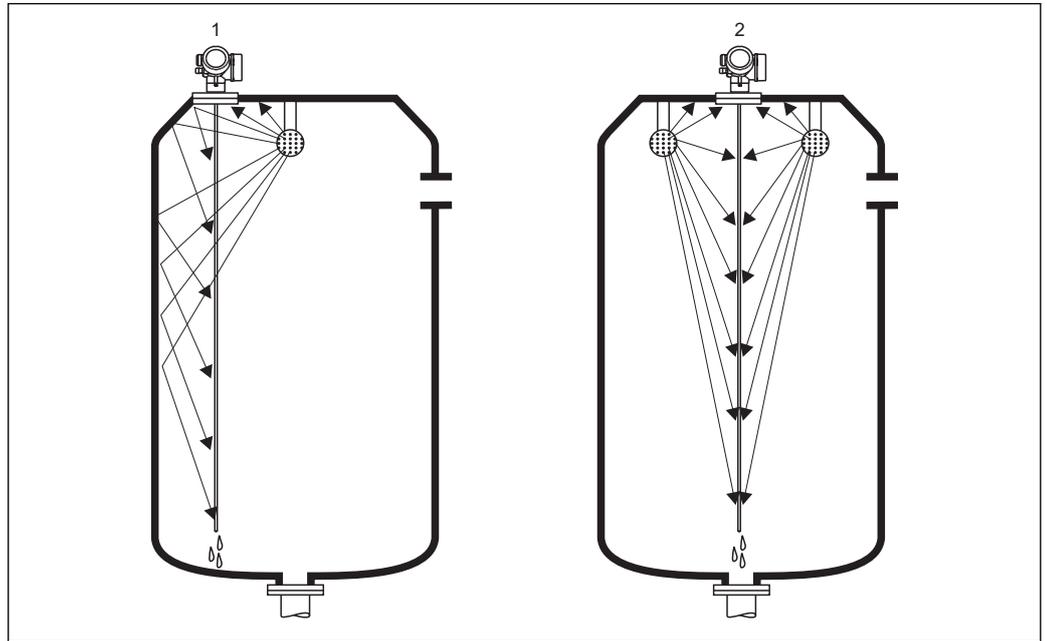
A0014175



A0014182-ZH

特殊安装条件

带探头清洗喷头的罐体



A0014131

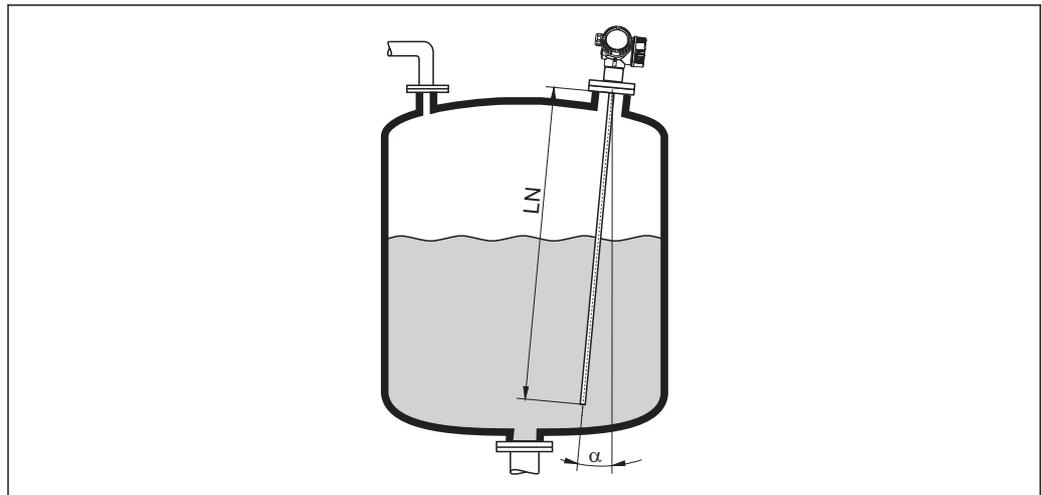
靠近罐壁安装

使用喷球时，探头靠近罐壁安装会显著提升清洗效果。清水被罐壁反射到探头上。通常，喷球喷射出的水无法清洁到的探头部分也能得到清洗。探头采用此安装位置时，仅需要安装一个喷球。

安装在罐体中央位置

探头安装在罐体中央位置处时，必须使用两个喷球。两个喷球分别安装在探头的左/右两侧。

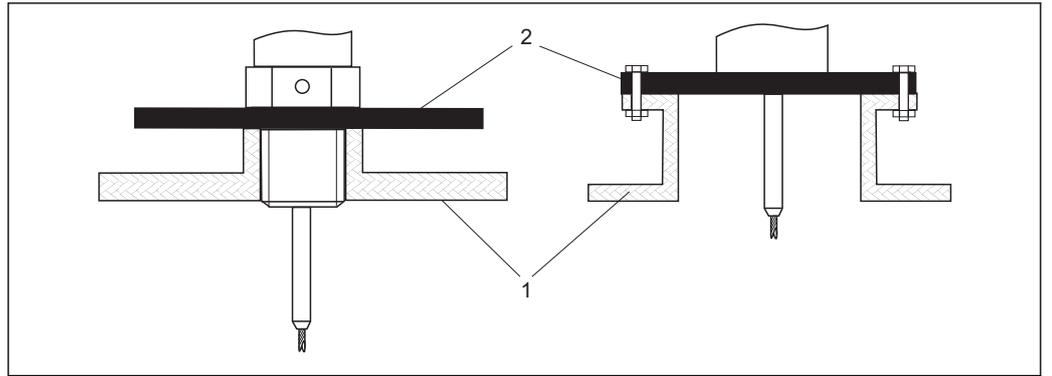
倾斜安装



A0014145

- 从机械原因考虑，探头应尽可能竖直安装。
- 倾斜安装时，探头长度必须根据安装角度进行调整。
 - 探头长度 LN 不超过 1 m (3.3 ft) 时: $\alpha = 30^\circ$
 - 探头长度 LN 不超过 2 m (6.6 ft) 时: $\alpha = 10^\circ$
 - 探头长度 LN 不超过 4 m (13.1 ft) 时: $\alpha = 5^\circ$

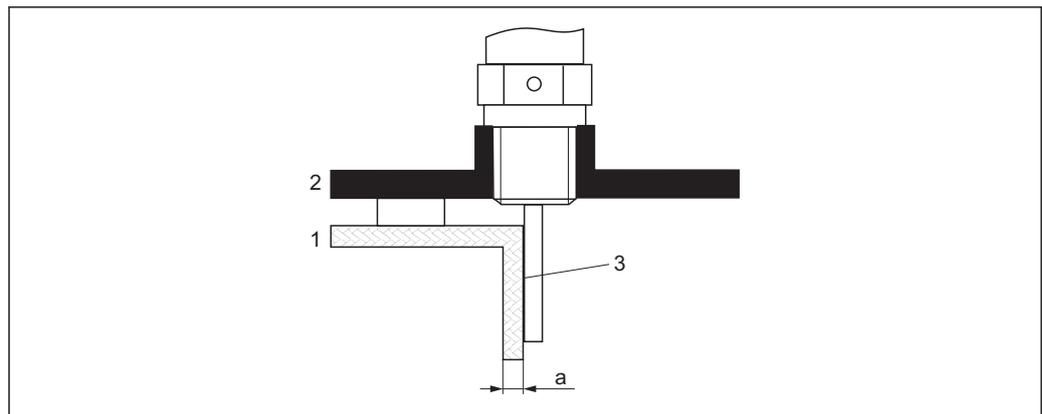
非金属罐



- 1 非金属罐
- 2 金属板或金属法兰

为了确保在非金属容器安装的可靠测量，在探头的过程连接处安装金属板，金属板的直径不小于 200 mm (8 in)。金属板的安装位置必须与探头垂直。

塑料罐或玻璃罐：在容器壁外安装探头



A0014150

- 1 塑料罐或玻璃罐
- 2 带螺纹套管的金属板
- 3 罐壁和探头间无间隙

要求

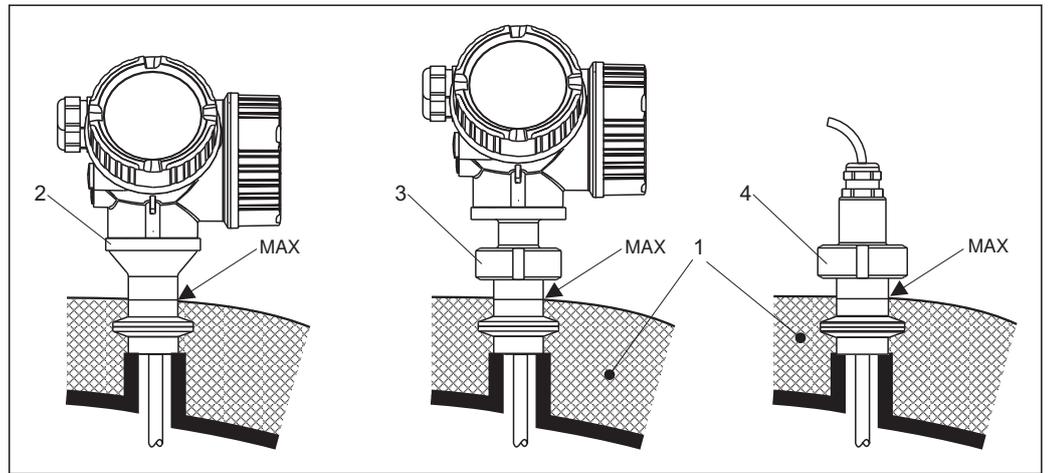
- 介质的介电常数 (DC) 必须大于 7。
- 必须为采用非导电材质的罐壁。
- 最大壁厚 (a) :
 - 塑料罐: < 15 mm (0.6")
 - 玻璃罐: < 10 mm (0.4")
- 罐体上无金属加固物。

安装条件:

- 探头必须直接安装在罐壁上 (无间隙)。
- 在罐体外部安装时, 必须安装直径约为 200 mm (8") 的塑料半壳或其他保护部件保护探头, 避免影响测量。
- 罐体直径小于 300 mm (12") 时:
 - 必须在罐体的相对侧安装金属接地屏蔽板。金属板与过程连接间必须存在电气连接, 金属板直径必须为罐径的一半。
- 罐体直径超出 300 mm (12") 时:
 - 必须在探头的过程连接处安装金属板, 金属板的直径不得小于 200 mm (8")。金属板的安装方向与探头垂直 (同上)。

带保温层的容器

i 过程温度较高时，必须采取隔热措施避免热辐射或热对流导致仪表内部电子部件的温度升高。保温层的最大厚度不得超过图中的“MAX”标识：



A0015809

20 带卫生型过程连接的 FMP53

- 1 罐体保温层
- 2 一体式仪表
- 3 一体式仪表，可拆卸（订购选项 600）
- 4 分体式传感器（订购选项 600）

环境条件

环境温度范围	测量设备	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
	现场显示单元	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F), 超出温度范围显示单元可能无法正常工作。
	连接电缆 (订购选项“探头设计” = “分体式传感器”)	150 °C (302 °F)
	分离型显示单元 FHX50	-40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)

在强光照的户外使用设备时:

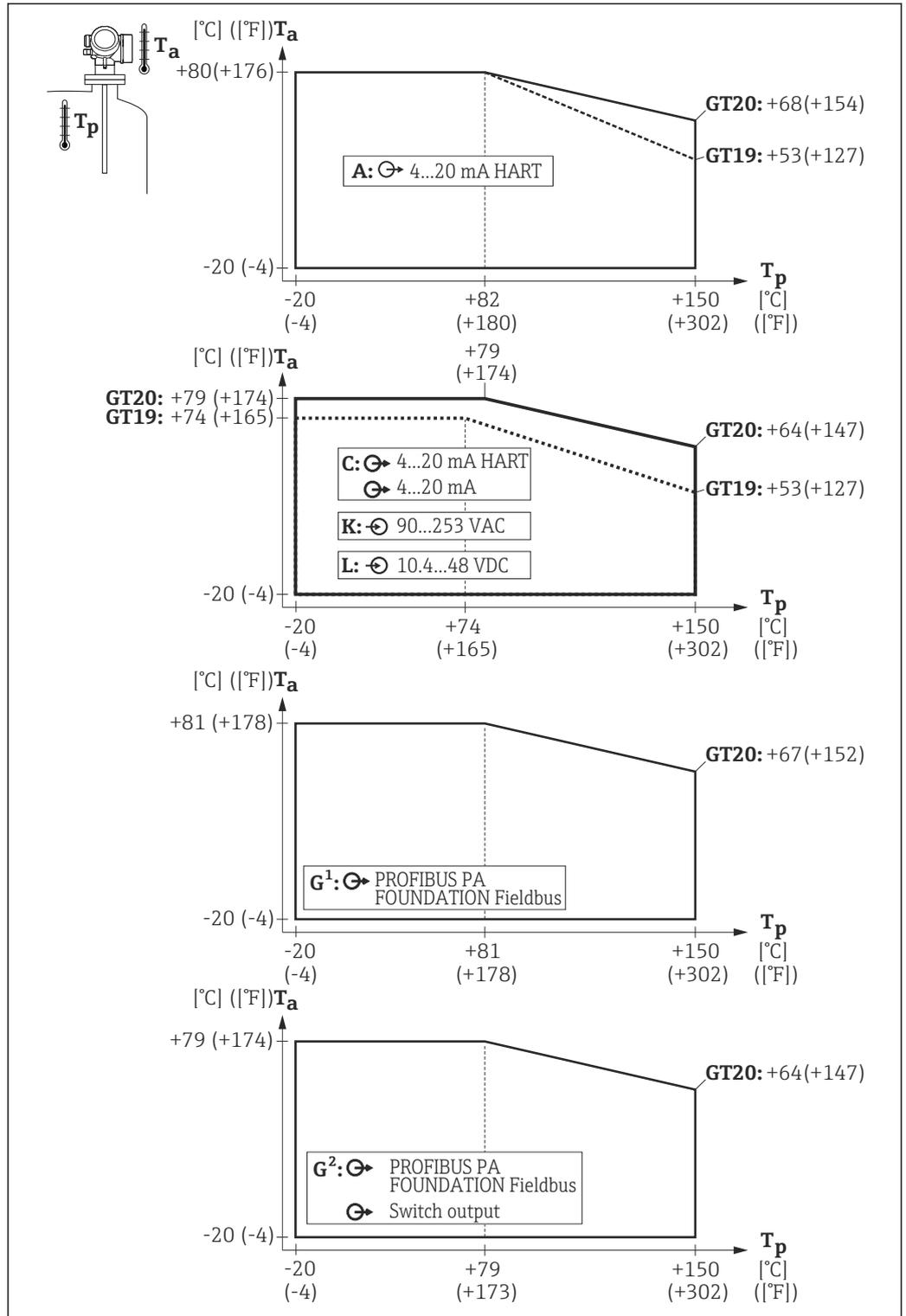
- 在阴凉处安装设备。
- 避免阳光直射, 在气候炎热的地区中使用时特别需要注意。
- 请安装防护罩 (参加“附件”)。

环境温度范围

下图仅仅考虑了功能要求。防爆型设备可能还受其他限制。参见单独成册的《安全指南》。

参照以下减温曲线，过程连接处温度 (T_p) 对应的允许环境温度 (T_a) 会降低：

温度范围: FMP53



A0013635

GT19 = 塑料外壳
GT20 = 铝外壳

A = 1 路电流输出
C = 2 路电流输出
G¹、G² = PROFIBUS PA¹⁾
K、L = 四线制

T_a = 环境温度
 T_p = 过程连接处的温度

1) PROFIBUS PA 型和 FOUNDATION Fieldbus 型设备的温度范围取决于开关量输出。(G¹: 未连接开关量输出; G²: 已连接开关量输出)。

储存温度	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
气候等级	符合 DIN EN 60068-2-38 标准 (Z/AD 测试)
海拔高度符合 IEC61010-1 Ed.3 标准	<ul style="list-style-type: none"> ■ 通常在海平面之上 2 000 m (6 600 ft)。 ■ 满足下列条件时，高于 2 000 m (6 600 ft): <ul style="list-style-type: none"> - 订购选项 020 “电源；输出” = A、B、C、E 或 G (两线制) - 供电电压 $U < 35 \text{ V}$ - 过电压保护等级 1 的供电电压
防护等级	<ul style="list-style-type: none"> ■ 外壳关闭 <ul style="list-style-type: none"> - IP68, NEMA6P (24 小时, 水下 1.83 米) ³⁾ - 塑料外壳, 带透明盖板 (显示单元): IP68 (24 小时, 水下 1 米) ⁴⁾ - IP66, NEMA4X ■ 外壳打开: IP20, NEMA1 ■ 显示单元: IP22, NEMA2 <p> 防护等级 IP68 NEMA6P 为 M12 PROFIBUS PA 插头必须连接 PROFIBUS 电缆使用, 电缆的防护等级也必须为 IP68 NEMA6P。</p>
抗振性	符合 DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64 标准: 20 ... 2 000 Hz, 1 (m/s ²)/Hz
清洁探头	在某些应用中, 污染物或粘附可能会积聚在探头上。均匀的薄覆盖层对测量的影响很小。厚覆盖层会削弱信号, 减小探头量程。非均匀的厚粘附层, 例如结晶, 会导致错误的测量结果。此时建议采用非接触式测量原理测量, 或定期检查探头的污染程度。
电磁兼容性 (EMC)	<p>电磁兼容性符合 EN 61326 系列标准和 NAMUR EMC (NE21) 标准的所有相关要求。详细信息参见一致性声明⁵⁾。如果只需要传输模拟量信号, 使用标准安装电缆即可。如果需要传输数字式信号时 (HART、PA、FOUNDATION Fieldbus), 需要使用屏蔽电缆。</p> <p>传输数字式信号时使用屏蔽电缆。</p> <p>EMC 测试过程中的最大波动范围: 小于满量程的 0.5 %。</p> <p>探头安装在金属罐或混凝土罐中测量时, 以及使用同轴探头测量时:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 干扰发射符合 EN 61326 - x 系列标准, B 类电气设备 ■ 抗干扰能力符合 EN 61326 - x 系列标准, 工业区要求和 NAMUR NE 21 (EMC) 标准 <p>将杆式或缆式探头安装在不带屏蔽层/非金属壁的罐体中测量时, 例如在塑料料仓和木质料仓中, 测量值受强电磁场的影响。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 干扰发射符合 EN 61326 - x 系列标准, A 类电气设备 ■ 抗干扰能力: 测量值受强电磁场的影响

3) 同样适用“分体式传感器”

4) 在产品选型表中同时选择订购选项 030 (“显示, 操作”) = C (“SD02”) 或 E (“SD03”) 和订购选项 040 (“外壳”) = A (“GT19”)。

5) 下载地址: www.endress.com。

过程条件

过程温度范围

过程连接处的最高允许温度与使用的 O 型圈类型相关:

设备型号	O 型圈材质	过程温度	认证
FMP53	EPDM (Freudenberg 70 EPDM 291)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	FDA 3-A ¹⁾ EHEDG USP Cl. VI ²⁾
	FFKM (Kalrez 6221)	-20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)	FDA 3-A ³⁾ EHEDG USP Cl. VI ²⁾
	FKM (PPE V70SW)	-10 ... +150 °C (+10 ... +302 °F)	FDA 3-A ³⁾ EHEDG USP Cl. VI ²⁾

- 1) 测试符合 3A 卫生型标准 18-03, Cl. II
- 2) 测试符合 USP <88> Cl. VI - 121°C 标准
- 3) 测试符合 3A 卫生型标准 18-03, Cl. I

过程压力范围

设备型号	过程压力
FMP53	-1 ... 16 bar (-14.5 ... 232 psi)

 压力范围可能会减小, 取决于过程连接类型。法兰压力等级 (PN) 为 20 °C 参考温度下的法兰压力值。请注意压力-温度关系。

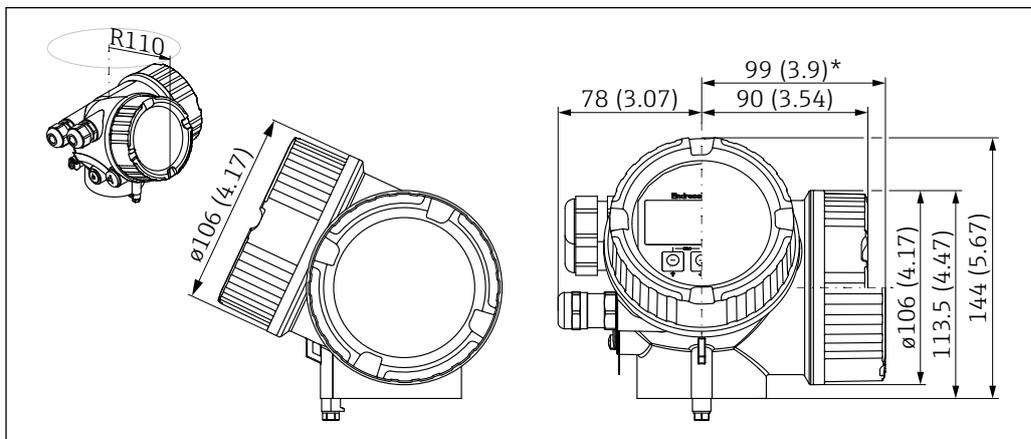
介电常数 (DC)

杆式探头: DC (ϵ_r) ≥ 1.6

机械结构

外形尺寸

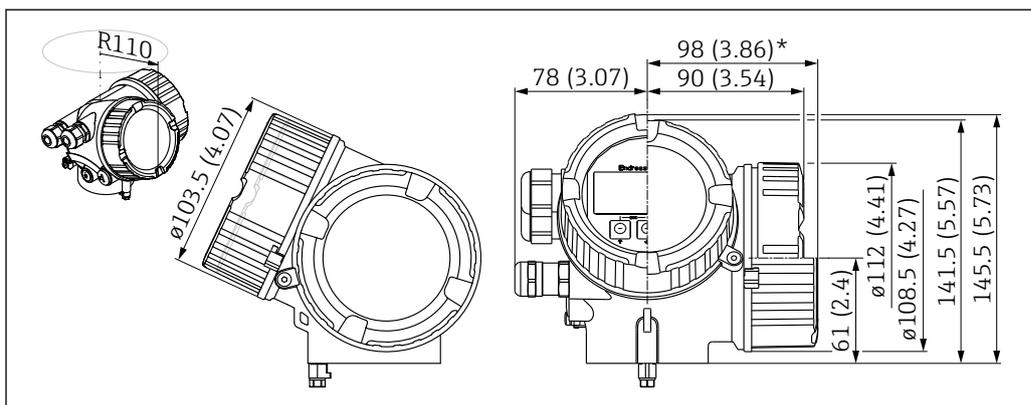
电子腔外壳的外形尺寸



A0011346

图 21 GT19 外壳 (塑料 PBT) ; 单位: mm (in)

*适用于内置过电压保护单元的仪表型号

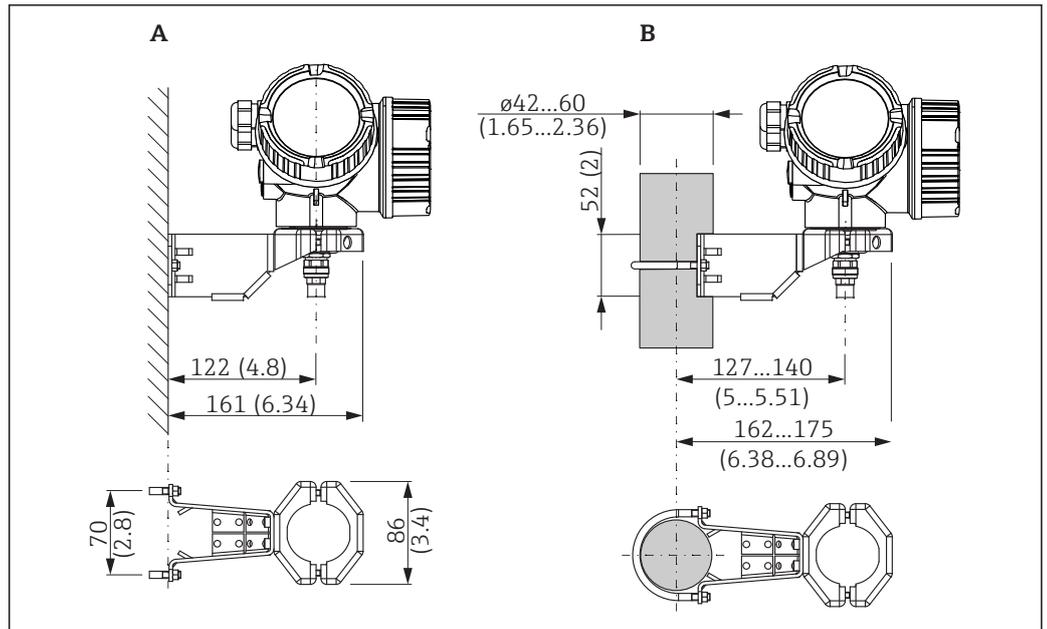


A0020751

图 22 GT20 外壳 (铝, 带涂层) ; 单位: mm (in)

*适用于内置过电压保护单元的仪表型号

安装架的外形尺寸



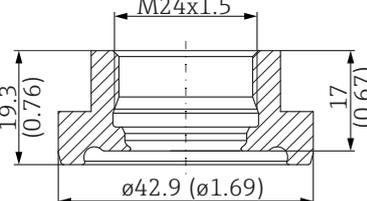
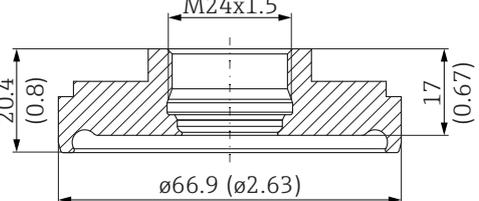
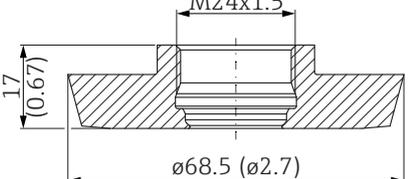
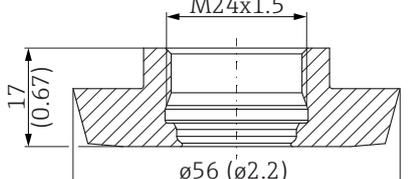
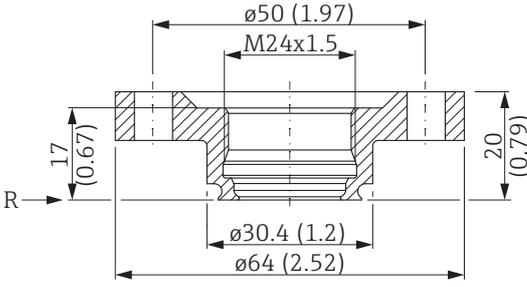
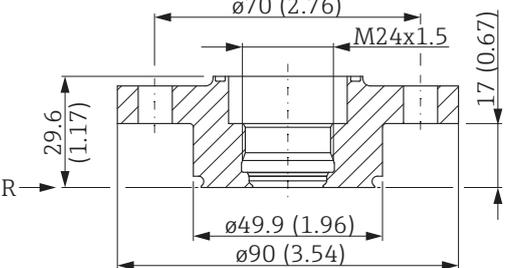
A0014793

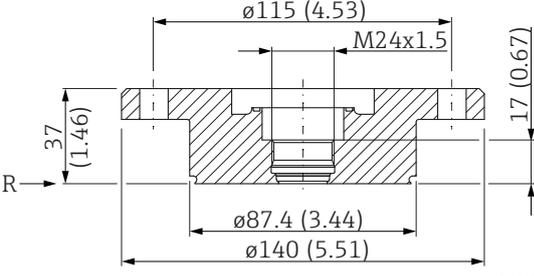
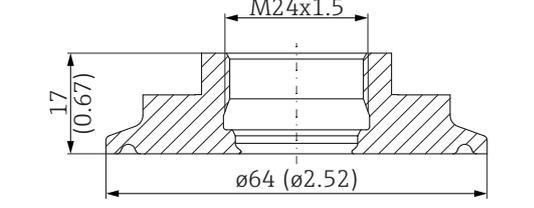
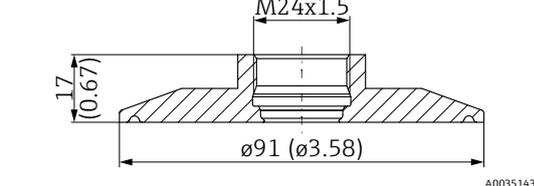
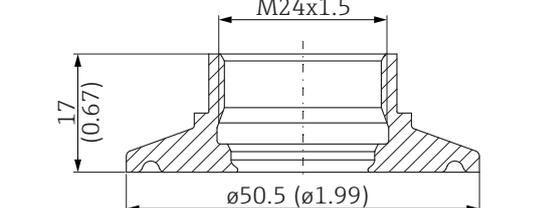
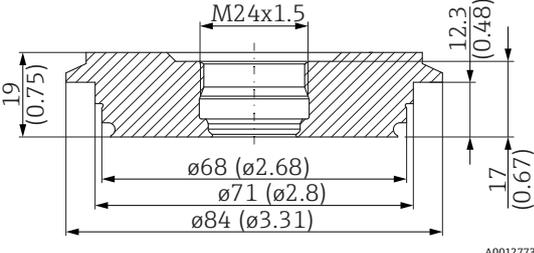
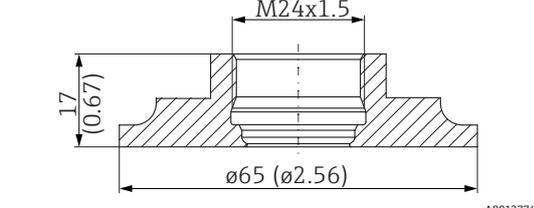
图 23 电子腔外壳的安装架。测量单位 mm (in)

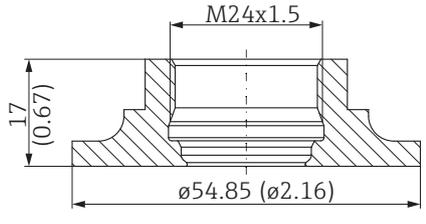
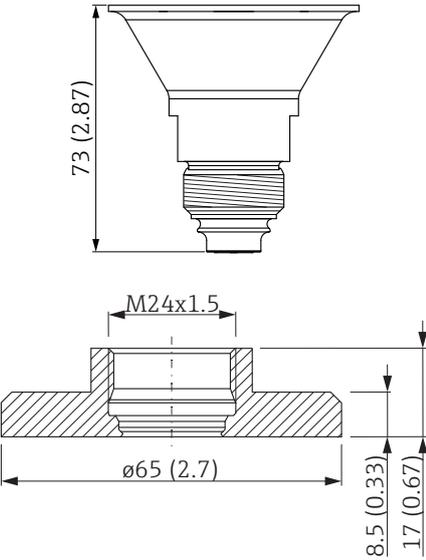
- A 墙装
- B 管装

i 安装架是“分体式传感器”设备型号的标准供货件（参见产品选型表中的订购选项 060）。如需要，安装架还可以作为附件订购（订货号：71102216）。

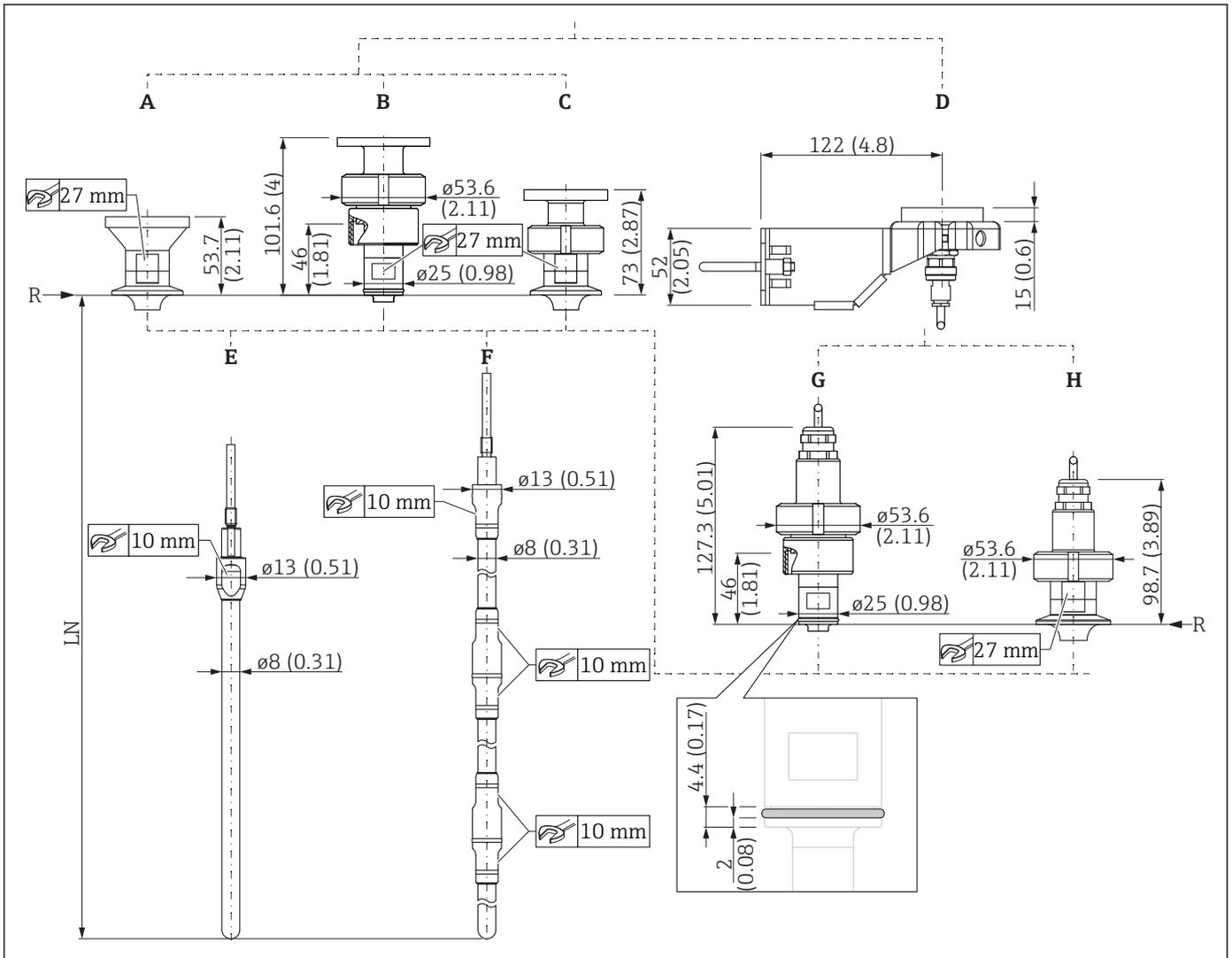
FMP53: 过程连接的外形尺寸

选型代号	外形尺寸 单位: mm (in)
<p>MAJ DIN11864-1 A DN25 tube DIN11866-A, 316L 卫生型兼容性: EHEDG</p>	 <p style="text-align: right;">A0012763</p>
<p>MDJ DIN11864-1 A DN50 tube DIN11866-A, 316L 卫生型兼容性: EHEDG</p>	 <p style="text-align: right;">A0012764</p>
<p>MOJ DIN11851 DN50 PN40 螺母盖, 316L 卫生型兼容性: EHEDG</p>	 <p style="text-align: right;">A0012766</p>
<p>MQJ DIN11851 DN40 PN40 螺母盖, 316L 卫生型兼容性: EHEDG</p>	 <p style="text-align: right;">A0012765</p>
<p>S1j NEUMO BioControl D25 PN16, 316L</p>	 <p>R 测量参考点</p> <p style="text-align: right;">A0012767</p>
<p>S4j NEUMO BioControl D50 PN16, 316L (不适用探头设计: 订购选项 600 “一体式传感器”, 选型代号 MA)</p>	 <p>R 测量参考点</p> <p style="text-align: right;">A0012768</p>

选型代号	外形尺寸 单位: mm (in)
<p>S6J NEUMO BioControl D80 PN16, 316L (不适用探头设计: 订购选项 600 “一体式传感器”, 选型代号 MA)</p>	 <p>R 测量参考点</p> <p>A0012769</p>
<p>TDJ Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2")卡箍, 316L 卫生型兼容性: EHEDG; 3A</p>	 <p>A0012770</p>
<p>TFJ Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3")卡箍, 316L 卫生型兼容性: EHEDG; 3A</p>	 <p>A0035143</p>
<p>TOJ Tri-Clamp ISO2852 DN25-38 (1...1-1/2")卡箍, 316L 卫生型兼容性: EHEDG; 3A</p>	 <p>A0012772</p>
<p>TSJ Varivent N 管道, DN40-162 PN16, 316L 卫生型兼容性: EHEDG</p>	 <p>A0012773</p>
<p>TXJ SMS 2" PN25, 316L</p>	 <p>A0012774</p>

选型代号	外形尺寸 单位: mm (in)
<p>T7J SMS 1-1/2" PN25, 316L</p>	 <p>A0012775</p>
<p>U1J M24 螺纹, 316L</p> <p>选择 U1J 过程连接时, 需要同时订购以下焊座: 订货号: 71041381 $P_{max} = 16 \text{ bar (232 psi)}$ 材质: 316L (1.4435)</p>	 <p>A0014608</p> <p>A0012776</p>

FMP53: 探头的外形尺寸



A0012762

图 24 FMP53: 探头。测量单位 mm (in)

- A 一体式传感器 (无需选择订购选项 600 中的选型代号)
- B 一体式传感器, 可拆卸, 带 Ingold 管接头
- C 一体式传感器, 可拆卸 (订购选项 600)
- D 安装架, 适用探头设计“分体式传感器” (订购选项 600)
- E 8 mm 或 1/3"杆式探头 (订购选项 060)
- F 8 mm 或 1/3"杆式探头, 可拆分, 每段长度为 20 in 或 40 in (订购选项 060)
- G Ingold 管接头, 适用探头设计“分体式传感器”
- H 其他过程连接, 适用探头设计“分体式传感器”
- LN 探头长度
- R 测量参考点

i 对于 NEUMO BioControl 过程连接 (选型代号 S1J、S4J 和 S6J), 测量参考点略微在法兰之下 → 图 52。

探头长度偏差

杆式探头		
杆式探头长度	< 1 (< 3.3)	1...< 4 (3.3...<13)
允许偏差[mm (in)]	+0 / -3 (-0.2)	+0 / -5 (-0.2)

重量

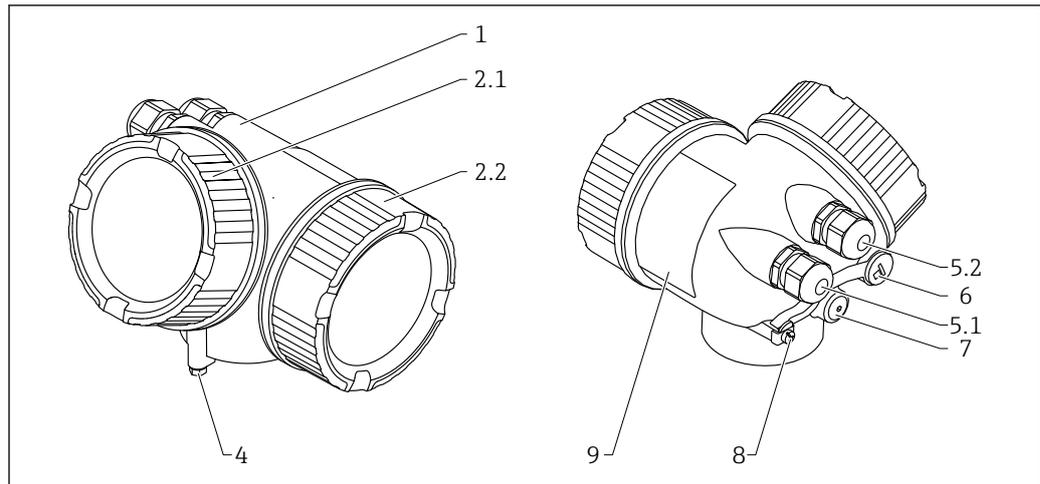
外壳

部件	重量
GT19 塑料外壳	约 1.2 kg
GT20 铝外壳	约 1.9 kg

FMP53

部件	重量	部件	重量
传感器	约 1.2 kg	8 mm 杆式探头	约 0.4 kg/m 探头长度

材质: GT19 外壳 (塑料)



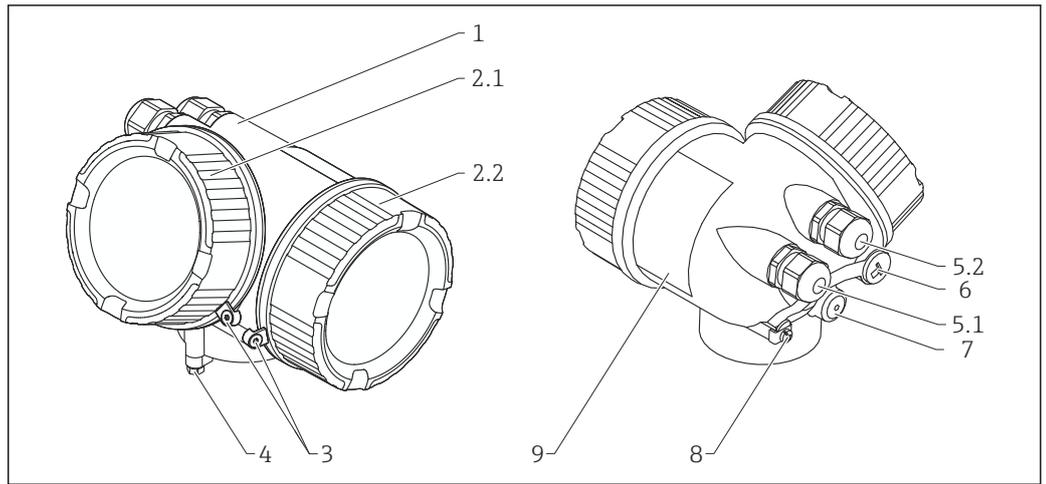
A0013788

图号	部件	材质
1	外壳	PBT
2.1	电子腔盖板	<ul style="list-style-type: none"> ■ 玻璃盖: PC ■ 盖板: PBT-PC ■ 盖板密封圈: EPDM ■ 螺纹自润滑: 烤漆
2.2	端子接线腔盖	<ul style="list-style-type: none"> ■ 盖板: PBT ■ 盖板密封圈: EPDM ■ 螺纹自润滑: 烤漆
4	外壳颈部锁扣	<ul style="list-style-type: none"> ■ 螺丝: A4-70 ■ 卡环: 316L (1.4404)
5.1	堵头、缆塞、适配接头或插头 (取决于仪表型号)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 堵头, 取决于仪表型号: <ul style="list-style-type: none"> - PE - PBT-GF ■ 堵头, 取决于仪表型号: <ul style="list-style-type: none"> - 镀镍黄铜 (CuZn) - PA ■ 适配接头: 316L (1.4404/1.4435) ■ 密封圈: EPDM ■ M12 插头: 镀镍黄铜¹⁾ ■ 7/8"插头: 316 (1.4401)²⁾
5.2	堵头、缆塞或适配接头 (取决于仪表型号)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 堵头, 取决于仪表型号: <ul style="list-style-type: none"> - PE - PBT-GF - 镀镍钢 ■ 堵头, 取决于仪表型号: <ul style="list-style-type: none"> - 镀镍黄铜 (CuZn) - PA ■ 适配接头: 316L (1.4404/1.4435) ■ 密封圈: EPDM
6	堵头或 M12 插座 (取决于仪表型号)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 镀镍黄铜 (CuZn) ■ M12 插槽: 镀镍盘 GD-Zn
7	卸压塞	镀镍黄铜 (CuZn)
8	接地端	<ul style="list-style-type: none"> ■ 螺丝: A2 ■ 弹簧垫圈: A4 ■ 卡环: 304 (1.4301) ■ 支座: 304 (1.4301)
9	自粘铭牌	塑料

1) 带 M12 插头的仪表型号, 密封圈材质为 Viton

2) 带 7/8"插头的仪表型号, 密封圈材质为 NBR

材质: GT20 外壳 (铸铝, 粉末涂层)



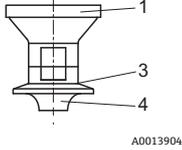
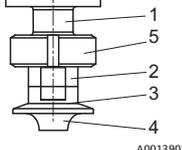
A0036037

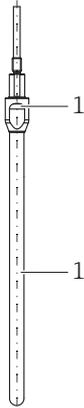
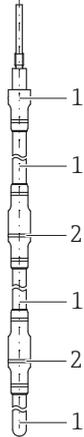
图号	部件	材质
1	外壳, RAL 5012 (蓝色)	<ul style="list-style-type: none"> 外壳: 铝合金 AlSi10Mg (含铜量低于 0.1%) 涂层: 聚酯
2.1	电子腔盖板; RAL 7035 (灰色)	<ul style="list-style-type: none"> 盖板: 铝合金 AlSi10Mg (含铜量低于 0.1%) 窗口: 玻璃 盖板密封圈: NBR 窗口密封圈: NBR 螺纹自润滑: 烤漆
2.2	端子接线腔盖; RAL 7035 (灰色)	<ul style="list-style-type: none"> 盖板: 铝合金 AlSi10Mg (含铜量低于 0.1%) 盖板密封圈: NBR 螺纹自润滑: 烤漆
3	端盖锁扣	<ul style="list-style-type: none"> 螺丝: A4 卡环: 316L (1.4404)
4	外壳颈部锁扣	<ul style="list-style-type: none"> 螺丝: A4-70 卡环: 316L (1.4404)
5.1	堵头、缆塞、适配接头或插头 (取决于仪表型号)	<ul style="list-style-type: none"> 堵头, 取决于仪表型号: <ul style="list-style-type: none"> - PE - PBT-GF 堵头, 取决于仪表型号: <ul style="list-style-type: none"> - 镀镍黄铜 (CuZn) - PA 适配接头: 316L (1.4404/1.4435) 密封圈: EPDM M12 插头: 镀镍黄铜¹⁾ 7/8"插头: 316 (1.4401)²⁾
5.2	堵头、缆塞或适配接头 (取决于仪表型号)	<ul style="list-style-type: none"> 堵头, 取决于仪表型号: <ul style="list-style-type: none"> - PE - PBT-GF - 镀镍钢 堵头, 取决于仪表型号: <ul style="list-style-type: none"> - 镀镍黄铜 (CuZn) - PA 适配接头: 316L (1.4404/1.4435) 密封圈: EPDM
6	堵头或 M12 插座 (取决于仪表型号)	<ul style="list-style-type: none"> 镀镍黄铜 (CuZn) M12 插槽: 镀镍盘 GD-Zn
7	卸压塞	镀镍黄铜 (CuZn)

图号	部件	材质
8	接地端	<ul style="list-style-type: none">▪ 螺丝: A2▪ 弹簧垫圈: A2▪ 卡环: 304 (1.4301)▪ 支座: 304 (1.4301)
9	自粘铭牌	塑料

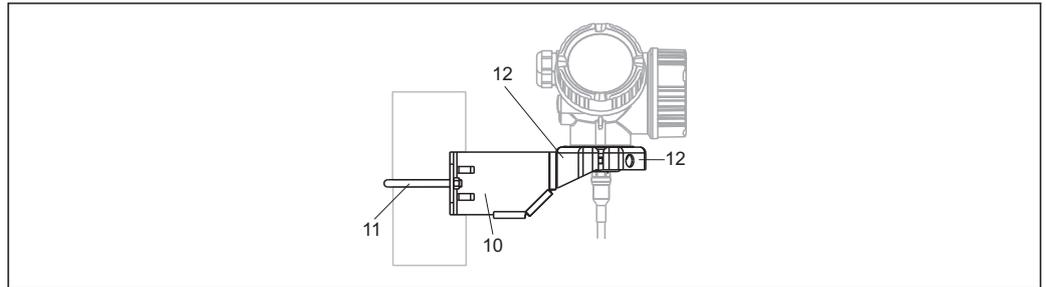
- 1) 带 M12 插头的仪表型号, 密封圈材质为 Viton
- 2) 带 7/8"插头的仪表型号, 密封圈材质为 NBR

过程连接的材质

Levelflex FMP53				
传感器, 不可拆卸	传感器, 可拆卸	部件号	材质	认证
 <p>A0013904</p>	 <p>A0013903</p>	1	304 (1.4301)	-
		2	304 (1.4301)	-
		3	316L (1.4435)	-
		4	Ketron LSG PEEK 食品级材质	FDA、3A、USP Cl. VI
		5	304L (1.4307)	-

Levelflex FMP53			
订购选项 060 “探头”		部件号	材质
<ul style="list-style-type: none"> ▪ DA: 8 mm 杆式探头 ▪ DB: 0.31 in 杆式探头 ▪ EA: 8 mm 杆式探头, 电抛光处理 ▪ EB: 0.31 in 杆式探头, 电抛光处理 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ FA: 8 mm 杆式探头, 可拆分, 每段长度 500 mm ▪ FB: 0.31 in 杆式探头, 可拆分, 每段长度 20 in ▪ GA: 8 mm 杆式探头, 可拆分, 每段长度 500 mm, 电抛光处理 ▪ GB: 0.31 in 杆式探头, 可拆分, 每段长度 20 in, 电抛光处理 ▪ HA: 8 mm 杆式探头, 可拆分, 每段长度 1000 mm ▪ HB: 0.31 in 杆式探头, 可拆分, 每段长度 40 in ▪ IA: 8 mm 杆式探头, 可拆分, 每段长度 1000 mm, 电抛光处理 ▪ IB: 0.31 in 杆式探头, 可拆分, 每段长度 40 in, 电抛光处理 		
 <p style="text-align: center;">A0013872</p>	 <p style="text-align: center;">A0013873</p>	1	316L (1.4435) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0.76 μm (30 μin), 机械抛光处理 ▪ 0.38 μm (15 μin), 电抛光处理
		2	O 型圈 (参见传感器)

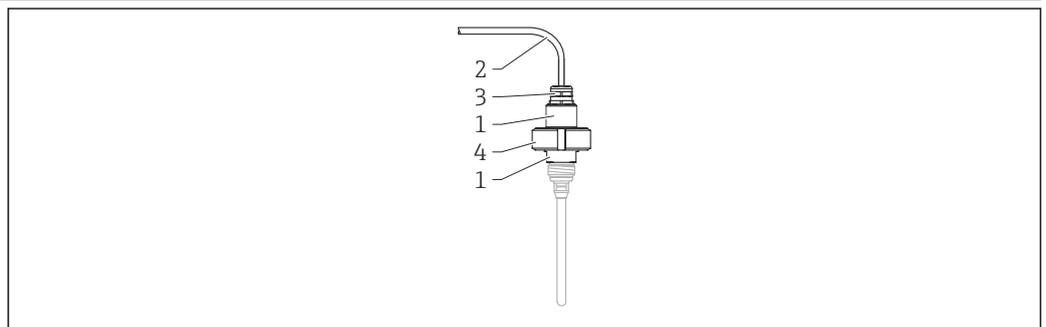
安装架的材质



A0015143

安装架, 适用“分体式传感器”		
部件号	部件	材质
10	安装架	316L (1.4404)
11	安装架	316Ti (1.4571)
	螺丝/螺母	A4-70
	隔离套管	316Ti (1.4571)或 316L (1.4404)
12	轴瓦	316L (1.4404)

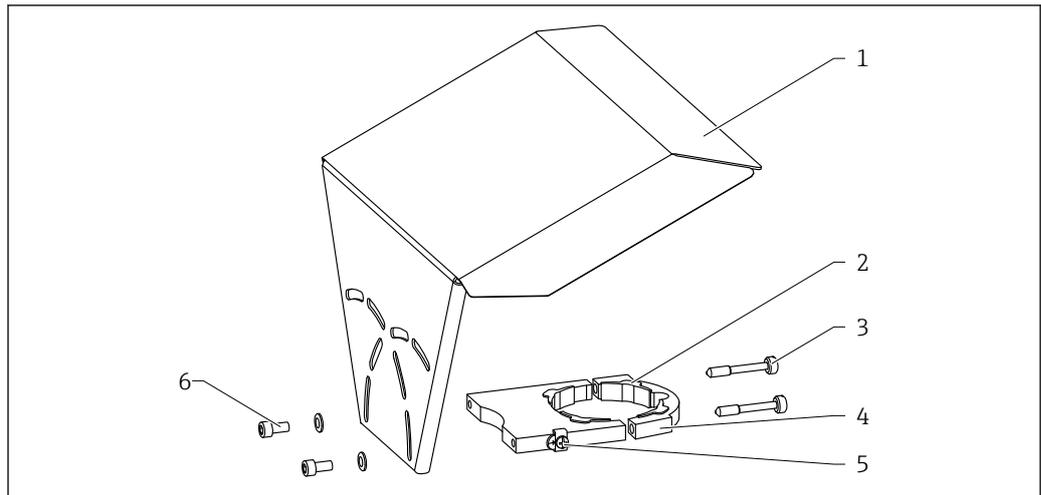
适配接头和分体式传感器电缆的材质



A0024684

“分离型传感器”的适配接头和电缆		
部件号	部件	材质
1	适配接头 (可分离)	304 (1.4301)
2	电缆	FEP
3	缆塞	镀镍黄铜
4	对接螺母	304 (1.4301)

材料：防护罩



A0015473

否	部件：材料
1	防护罩： 316 (1.4404)
2	Molded rubber part (4x): EPDM
3	Clamping screw: 316L (1.4404) + carbon fibre
4	Bracket: 316L (1.4404)
5	接地端 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 螺丝： A4 ▪ 弹簧垫圈： A4 ▪ 卡环： 316L (1.4404) ▪ 支座： 316L (1.4404)
6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 垫圈： A4 ▪ 圆头螺丝： A4-70

可操作性

操作方法

针对用户特定任务的多级操作菜单结构

- 调试
- 操作
- 诊断
- 专家菜单

显示语言

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)



在产品选型表的订购选项 500 中选择出厂预设置语言。

调试快速安全

- 带图形显示界面的交互性设置向导，通过 FieldCare/DeviceCare 轻松调试
- 引导式菜单，每个参数都自带简要功能说明
- 在仪表上操作和通过调试软件操作的方法相同

内置数据存储单元 (HistoROM)

- 更换电子模块时能够传输组态设置
- 设备中最多记录 100 条事件信息
- 设备中最多记录 1000 个测量值
- 保存调试过程中的信号曲线，用于日后参考

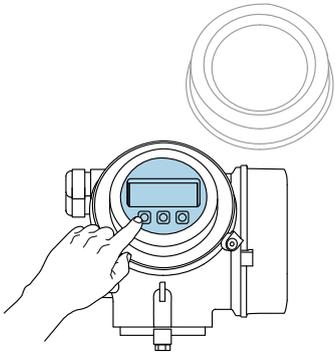
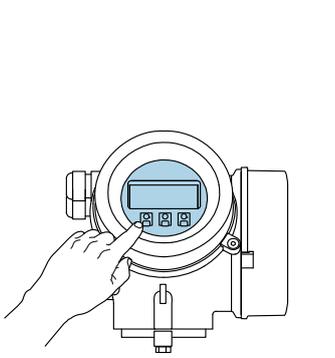
高效诊断，提升了测量稳定性

- 全中文显示补救措施
- 多种仿真选项和在线记录仪功能

内置蓝牙模块 (HART 设备选项)

- 通过 SmartBlue (app) 简单快速设置
- 无需其他工具或适配接头
- 通过 SmartBlue (app) 显示信号包络线
- 加密的单一点对点数据传输 (Fraunhofer 研究所, 第三方、经测试) 和带密码保护的 Bluetooth® 无线通信

现场操作

操作方式	按键操作	触摸键操作
订购选项“显示; 操作”	选型代号 C “SD02”	选型代号 E “SD03”
		
显示单元	四行显示	四行显示 白色背景显示; 仪表发生错误时切换为红色背景显示
	可以分别设置测量变量和状态变量的显示格式 显示单元的允许环境温度范围: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) 超出温度范围时, 显示单元可能无法正常工作。	
操作单元	通过三个按键 (⊕、⊖、⊞) 进行现场操作	通过触摸键进行外部操作; 三个光敏键: ⊕、⊖、⊞
	可以在各类危险区中使用操作单元	
附加功能	数据备份功能 仪表设置可以储存在显示单元中。	
	数据比对功能 显示模块中储存的仪表设置可以与当前仪表设置进行比对。	
	数据传输功能 通过显示模块可以将变送器设置传输至另一台仪表中。	

通过分离型显示与操作单元 FHX50 操作

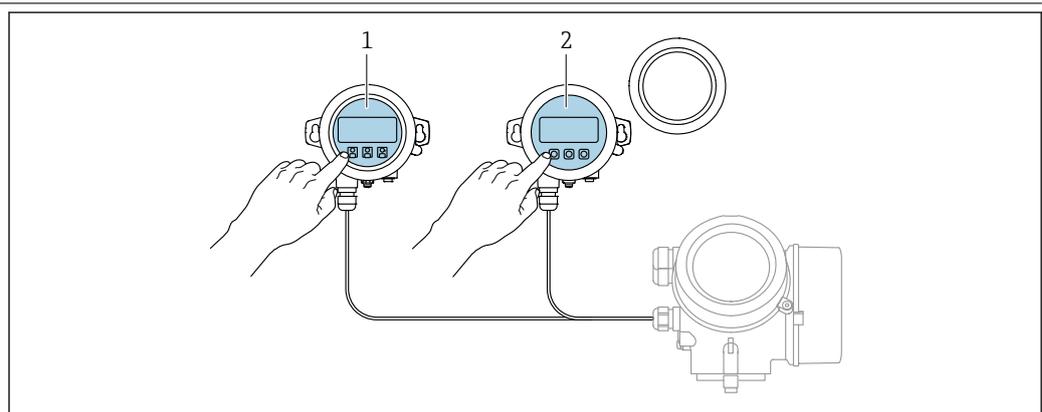
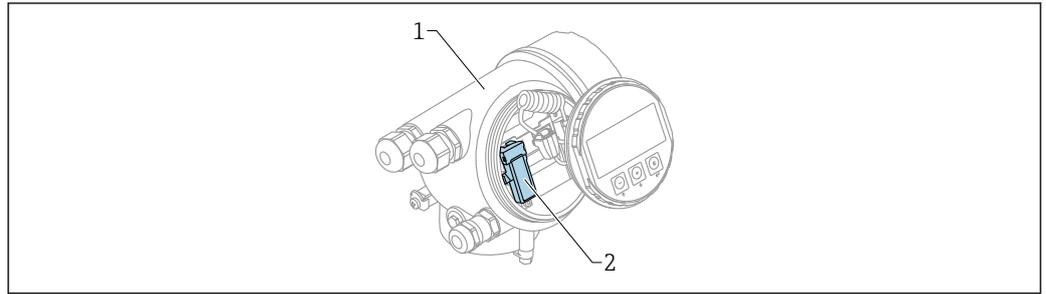


图 25 FHX50 的操作选项

- 1 显示与操作单元 SD03, 光敏键操作, 可以在玻璃盖板外部操作
- 2 显示与操作单元 SD02, 按键操作; 必须打开盖板

通过 Bluetooth®无线技术操作

要求



A0036790

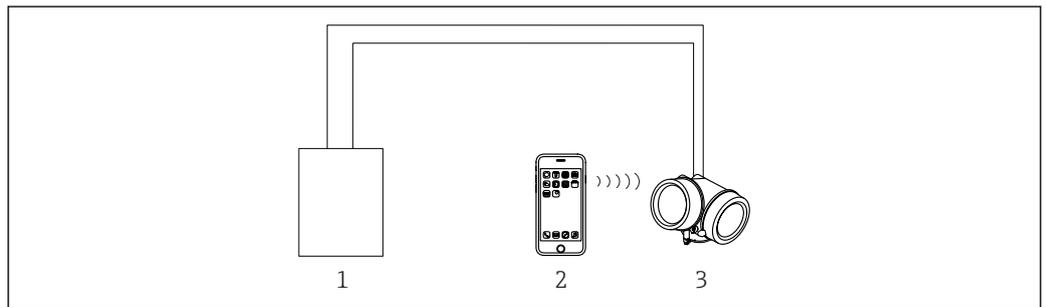
图 26 带蓝牙模块的设备

- 1 设备的电子腔外壳
- 2 蓝牙模块

仅适用带蓝牙模块的设备型号。提供下列选项：

- 同时订购设备和蓝牙模块：
订购选项 610 “安装附件”，选型代号 NF “Bluetooth”
- 蓝牙模块作为附件订购（订货号：71377355）且已安装到位。参见特殊文档：SD02252F。

通过 SmartBlue (app) 操作



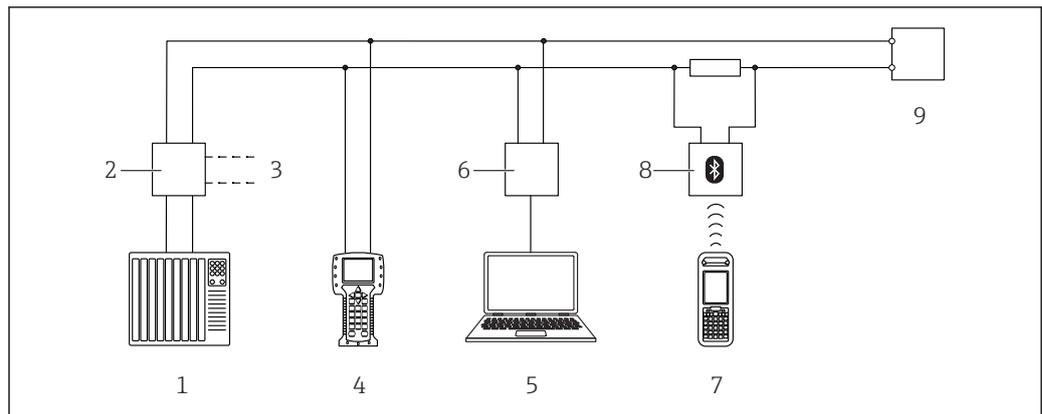
A0034939

图 27 通过 SmartBlue (app) 操作

- 1 变压器供电单元
- 2 智能手机/平台电脑，安装有 SmartBlue (app)
- 3 带蓝牙模块的变压器

远程操作

通过 HART 通信

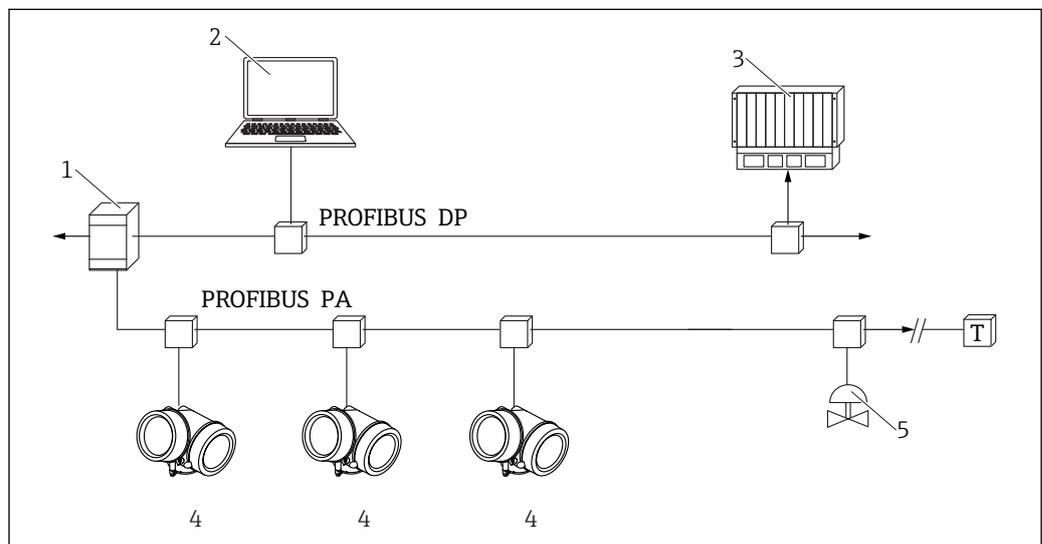


A0036169

图 28 通过 HART 通信进行远程操作

- 1 PLC (可编程逻辑控制器)
- 2 变送器供电单元, 例如 RN221N (含通信电阻)
- 3 Commubox FXA191、FXA195 和手操器 375、475 的连接接口
- 4 475 手操器
- 5 计算机, 安装有调试软件 (例如 DeviceCare / FieldCare、AMS 设备管理器、SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) 或 FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 VIATOR 蓝牙调制解调器, 带连接电缆
- 9 变送器

通过 PROFIBUS PA 通信

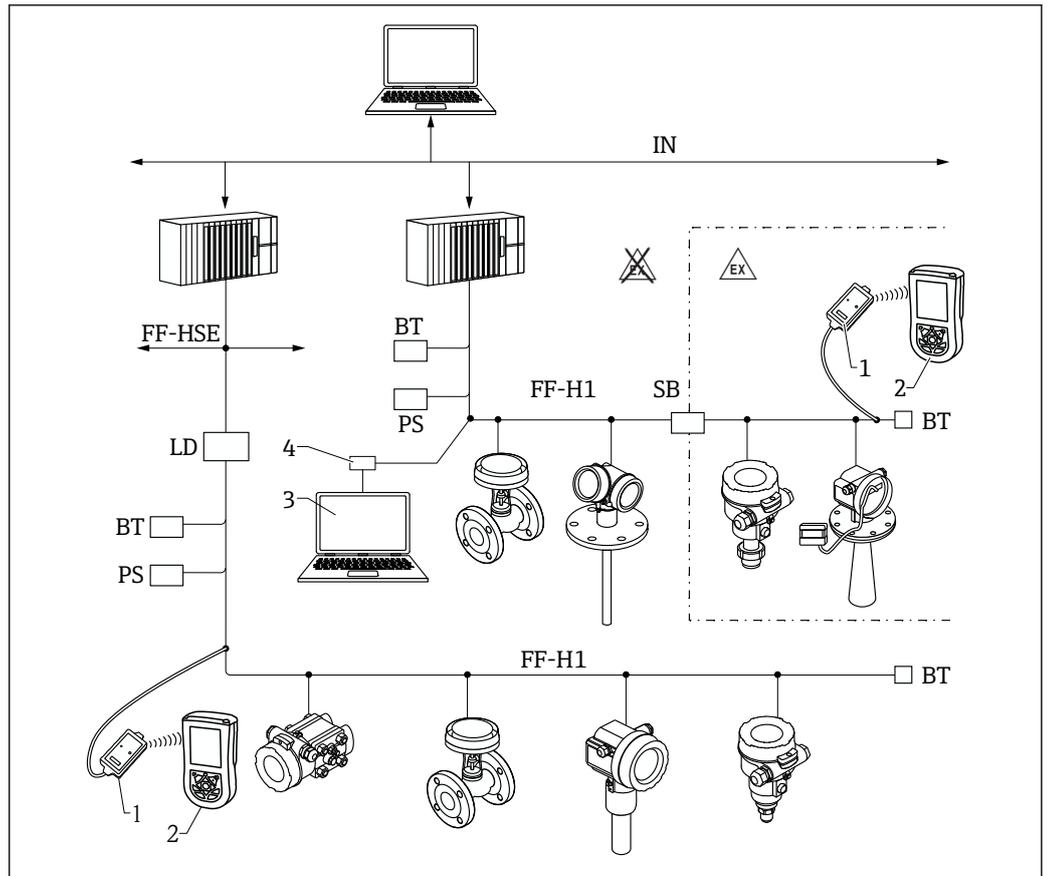


A0036301

图 29 通过 PROFIBUS PA 网络进行远程操作

- 1 段耦合器
- 2 计算机, 安装有 Profiboard/Proficard 和调试软件 (例如 DeviceCare / FieldCare)
- 3 PLC (可编程逻辑控制器)
- 4 变送器
- 5 附加功能 (阀门等)

通过 FOUNDATION Fieldbus 通信

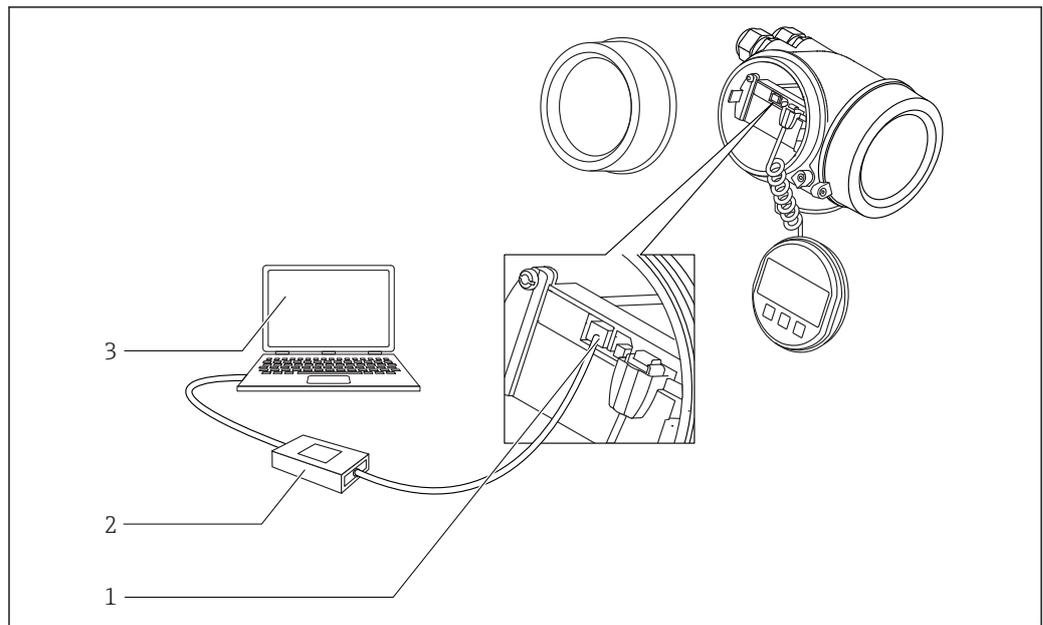


A0017188

图 30 FOUNDATION Fieldbus 系统架构及其相关部件

- 1 FF 蓝牙调制解调器
- 2 Field Xpert SFX350/SFX370
- 3 DeviceCare / FieldCare
- 4 NI-FF 接口卡

IN	工业网络
FF-HSE	高速以太网
FF-H1	FOUNDATION Fieldbus-H1
LD	链接设备 FF-HSE/FF-H1
PS	总线电源
SB	安全栅
BT	总线端接器

DeviceCare/FieldCare, 使用服务接口 (CDI)

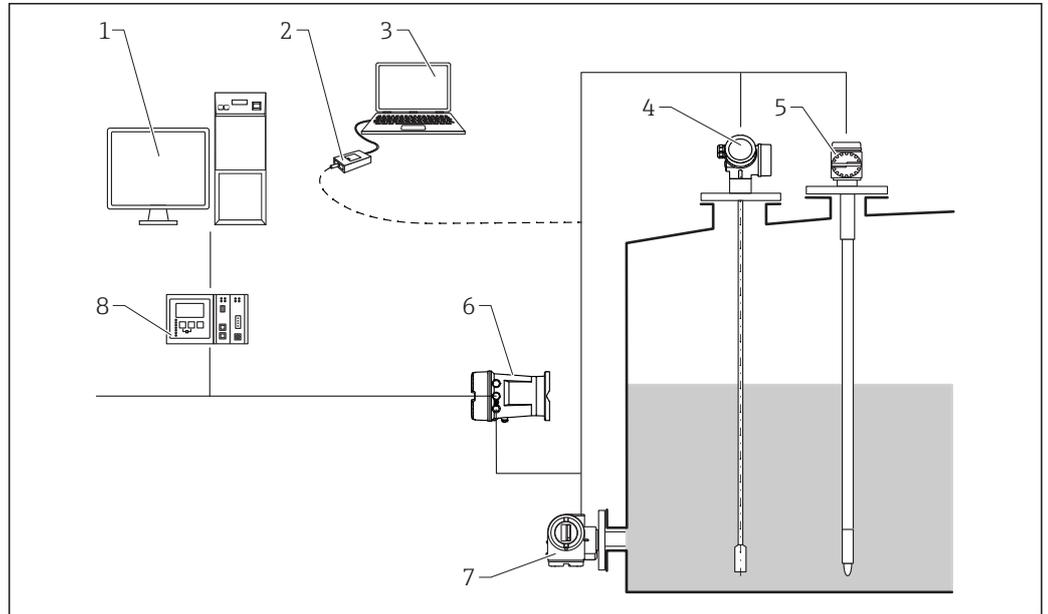
A0032466

图 31 DeviceCare/FieldCare, 使用服务接口 (CDI)

- 1 仪表的服务接口 (CDI) (Endress+Hauser 通用数据接口)
- 2 Commubox FXA291
- 3 计算机, 安装有 DeviceCare / FieldCare 调试软件

罐区系统集成

Endress+Hauser 的罐旁指示仪 NRF81 可以实现多罐体现场的集成通信，每个罐体上均可以安装有一个或多个传感器，例如雷达物位仪、单点温度计、平均温度计、液位检测电容和/或压力传感器。罐旁指示仪支持多种通信方式，可以轻松地与支持现有工业通信标准的罐体通信。此外还可以连接 4...20 mA 模拟传感器，数字量输入/输出模块和模拟量输出，简单实现罐体传感器集成。罐区中的所有传感器均通过本安型 HART 总线通信，布线成本低，系统具有最高安全性、可靠性和数据有效性。



A0016590

图 32 完整的测量系统包括:

- 1 Tankvision 工作站
- 2 Commubox FXA195 (USB) , 可选
- 3 计算机, 安装有调试软件 (ControlCare) , 可选
- 4 物位测量仪表
- 5 温度测量仪表
- 6 罐旁指示仪 NRF81
- 7 压力测量仪表
- 8 Tankvision 罐区巡检仪 NXA820

SupplyCare 库存管理软件

SupplyCare 是基于网页的调试软件，用于协调供应链中的物流和信息流。SupplyCare 提供不同安装位置的罐体和料仓的完整信息，能够随时随地获取透明的当前库存数据信息。

基于安装现场的测量和传输技术收集当前库存数据，并发送至 SupplyCare 中，清晰地显示关键库存数据，并进行预测计算，确保物料需求计划安全实施。

SupplyCare 的主要功能如下：

显示库存

SupplyCare 定期检测罐体和料仓内的库存量。显示当前和历史库存信息，并预测未来需求。允许按照用户喜爱设置总览界面。

主要信息管理

使用 SupplyCare 创建和管理主要信息，包括位置、公司、罐体、产品、用户及用户权限。

报告配置表

使用报告配置表快速轻松地创建个性化报告。允许多种保存格式的报告文件，例如 Excel、PDF、CSV 和 XML。提供多种报告传输方式，例如 http、ftp 或邮件。

事件管理

通过软件标识事件，例如物位下降至低于安全库存量或计划库存量时。此外，SupplyCare 可以通过邮件通知预设定的用户。

报警

出现技术故障时，例如连接故障，发出报警，并且向出现技术故障时（例如连接故障），发出报警，并向系统管理员和本地系统管理员发送报警邮件。

交货计划

低于预设置的最低库存量时，集成交货计划功能自动生成订单。SupplyCare 不间断监测计划交货和处置时间进度。如果计划交货和处置未能如期执行，SupplyCare 将通知用户。

分析

在分析模式下，计算每个罐体的流入和流出的最重要指标，并以数据和图表显示。自动计算物料管理的关键指标，这是优化交货和存储过程的基础。

按地理位置显示

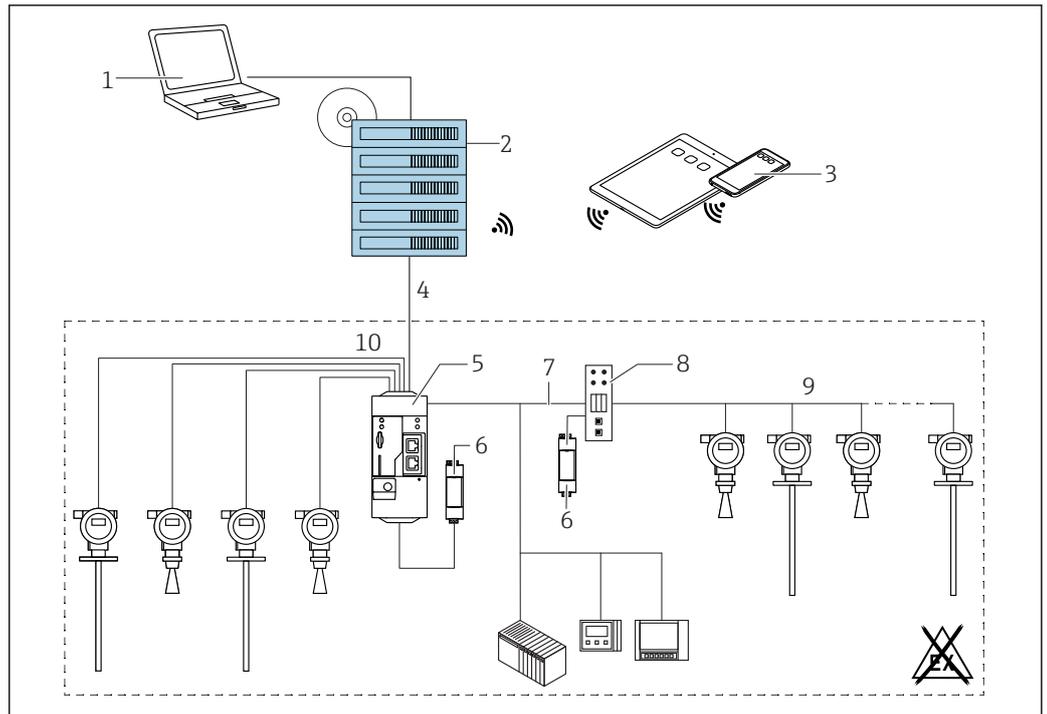
按照地理位置分布显示所有罐体和罐体库存量的分布图（基于谷歌地图）。可以按照罐体分组、产品、供应商或地理位置筛选罐体和库存解决方案。

多语言支持

多语言用户界面提供 9 种显示语言，可以在单一平台上实现全球合作。通过浏览器设置自动识别语言和设置。

企业版 SupplyCare

企业版 SupplyCare 的缺省运行环境为 Microsoft Windows 系统中的 Apache Tomcat。操作员和管理员通过网页浏览器在各自工作站中操作。



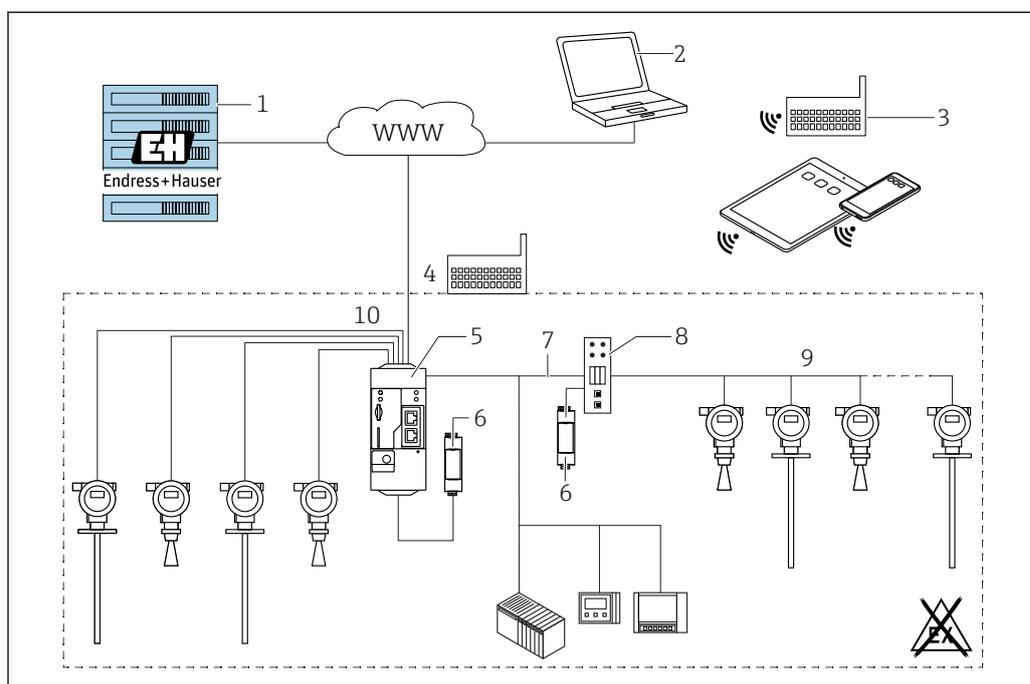
A0034288

图 33 SupplyCare Enterprise SCE30B 的库存管理平台示例

- 1 SupplyCare Enterprise (通过网页浏览器)
- 2 SupplyCare Enterprise 安装界面
- 3 SupplyCare Enterprise 安装在移动设备上 (通过网页浏览器)
- 4 以太网、WLAN、UMTS
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 24 V DC 电源
- 7 Modbus TCP, 通过以太网, 作为服务器或客户端
- 8 转换器, 将 Modbus 转换成 HART Multidrop
- 9 HART Multidrop
- 10 4 x 4...20 mA 模拟量输入 (两线制/四线制)

云应用: SupplyCare Hosting

SupplyCare Hosting 用作主站设备（软件服务）。软件安装在 Endress+Hauser IT 网络中，用户在 Endress+Hauser 端口操作。



A0034289

图 34 SupplyCare Hosting SCH30 的库存管理平台示例

- 1 SupplyCare Hosting, 安装在 Endress+Hauser 数据中心
- 2 PC 工作站, 带网络连接
- 3 仓库位置, 通过 FXA42 或 FXA30 和 2G/3G 网络连接
- 4 仓库位置, 通过 FXA42 和网络连接
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 24 V DC 电源
- 7 Modbus TCP, 通过以太网, 作为服务器或客户端
- 8 转换器, 将 Modbus 转换成 HART Multidrop
- 9 HART Multidrop
- 10 4 x 4...20 mA 模拟量输入 (两线制/四线制)

使用 SupplyCare Hosting 用户无需采购基本版软件, 也无需在 IT 网络中安装和运行。Endress+Hauser 不断升级 SupplyCare Hosting, 提升用户的软件性能。主站版 SupplyCare 始终保持最新版本, 可以针对用户的需求定制。除了 IT 网络和已安装的软件还提供其他服务, 作为 Endress+Hauser 数据的冗余服务。Endress+Hauser 的全球服务和机构均提供此服务, 快速响应各项服务需求。

证书和认证

 在产品选型软件中可以实时查询当前认证和证书信息。

CE 认证

测量系统遵守 EC 准则的法律要求。与适用标准一同列举在 EC 一致性声明中。
Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

RoHS 认证

测量系统符合危险物质限制准则 2011/65/EU (RoHS 2) 的要求。

RCM-Tick 认证

包装中的产品或测量系统符合 ACMA (澳大利亚通信和媒体管理局) 规定的网络整合性、互操作性、性能特性和健康及安全法规要求。因此，满足电磁兼容性的法规要求。产品铭牌上贴有 RCM-Tick 认证标签。



A0029561

防爆认证

《安全指南》(XA) 单独成册，提供了在危险区中使用的设备和相关安全指南信息。铭牌上标识有文档资料代号。

 《安全指南》(XA) 中包含所有防爆认证参数，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心获取。设备的相关文档资料信息 →  95。

双层密封，符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准

仪表作为双层密封设备符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准，用户无需在管道上安装 ANSI/NFPA 70 (NEC) and CSA 22.1 (CEC) 标准过程密封章节要求的第二层过程密封圈，节约了使用成本。上述要求是北美安装法规，确保为带压应用中的危险液体测量提供安全、经济的安装方式。

详细信息请参照相关仪表的《安全指南》(XA)。

功能安全

可用于限位监测（低限 MIN、高限 MAX、量程范围内），最高安全等级为 SIL 3（同构冗余），通过德国 TÜV 认证，符合 IEC 61508 标准。详细信息参见《功能安全手册》SD00326F。

溢出保护

WHG
DIBt Z-65.16-501

卫生型认证

下表中列举的设备型号满足 3A 卫生型标准第 74 号，通过 EHEDG 测试。

FMP53			
订购选项	选型代号	3A	EHEDG
060: 探头	所有探头	✓	✓
090: 密封圈	AD FKM -10 ... 150 °C (14 ... 302 °F)	✓	✓
	B5 EPDM -20 ... 130 °C (-4 ... 260 °F)	✓	✓
	C4 Kalrez (FFKM) -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F)	✓	✓
100: 过程连接	MAJ DIN11864-1 A DN25		✓
	MDJ DIN11864-1 A DN50		✓
	MOJ DIN11851 DN50 PN40		✓
	MQJ DIN11851 DN40 PN40		✓
	TDJ Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2")卡箍	✓	✓
	TFJ Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3")卡箍	✓	✓
	TOJ Tri-Clamp ISO2852 DN25-38 (1-1/2")卡箍	✓	✓
	TSJ Varivent N tube DN40-162		✓

 必须使用合适的接头和密封圈，确保卫生型设计满足 3-A 和 EHEDG 卫生规范要求。
必须遵守过程连接的最高允许温度。

 无缝过程连接可以采用常规清洗方法 (CIP 和 SIP)，无残液。

ASME BPE 认证 (CoC)

一致性认证 (CoC)

- 产品选型表中的订购选项 590 “附加认证”，选型代号“LW”
- 接液部件材质：316L，铁素体含量低于 3 %
- 表面光洁度： $R_a < 0.38 \mu\text{m}$ (15 μin)
- ASME BPE (生物加工设备) 一致性信息

最大压力
不超过 200 bar (2900 psi) 的
压力设备

带法兰和螺母的压力仪表无需使用带压外壳，不受压力设备指令的影响，与最大允许压力无关。

原因：

EU 指令 2014/68/EU 的第 2 章的第 5 点，压力附件是指“具有操作功能和耐压外壳的设备”。
压力仪表未配备耐压外壳时（自身无压力腔室），指令中不含压力附件说明。

电信

意外辐射遵守 FCC 规则的第 15 部分。所有探头均满足 A 类数字式设备的要求。
此外，安装在金属罐上的所有探头和同轴探头均满足 B 类数字式设备要求。

跟踪记录

FMP5x 是 FMP4x 系列产品的替代产品。

测试和证书

订购选项 580 “测试，证书”	说明	适用型号
JA	3.1 材料证书，接液金属部件，EN10204-3.1 检测证书	FMP53
KB	ISO4287/Ra 表面处理，金属接液部件，检测证书	FMP53
KE	压力测试，内部测试，检测证书	FMP53
KF	3.1 材料证书+铁素体差值测量，内部检测，金属接液部件，检测证书	FMP53

 测试报告、一致性声明和材料检测证书的 PDF 版本可以在 W@M 设备浏览器中查询：输入铭牌上的序列号 (www.endress.com/deviceviewer)

适用下列订购选项：

- 550 “标定”
- 580 “测试，证书”
- 590 “附加认证”，选型代号 LW: “CoC-ASME BPE”

纸质产品文档资料

可以订购测试报告、一致性声明和船级证书的印刷版，订购选项 570 “服务”，选型代号 I7 “纸质产品文档资料”。产品包装中将包含此纸质文件。

其他标准和准则

- EN 60529
外壳防护等级 (IP 代号)
- EN 61010-1
测量、控制、调试及实验室使用电气设备的安全规则
- IEC/EN 61326
“A 类电磁发射要求”。电磁兼容性 (EMC 要求)
- NAMUR NE 21
工业过程和实验室控制设备的电磁兼容性 (EMC)
- NAMUR NE 43
带模拟量输出信号的数字式变送器信号故障等级
- NAMUR NE 53
带数字式电子插件的现场设备和信号处理设备的操作软件
- NAMUR NE 107
状态分类符合 NE107 标准
- NAMUR NE 131
标准应用中现场型设备的要求
- IEC61508
电气/电子/可编程电子安全系统的功能安全性

订购信息

订购信息

通过下列方式获取产品的详细订购信息:

- 在 Endress+Hauser 网站的 Configurator 产品选型软件中: www.endress.com ->点击“公司”->选择国家->点击“产品”->通过过滤器和搜索区选择产品->打开产品主页->点击产品视图右侧的“设置”按钮, 打开 Configurator 产品选型软件。
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心: www.endress.com/worldwide



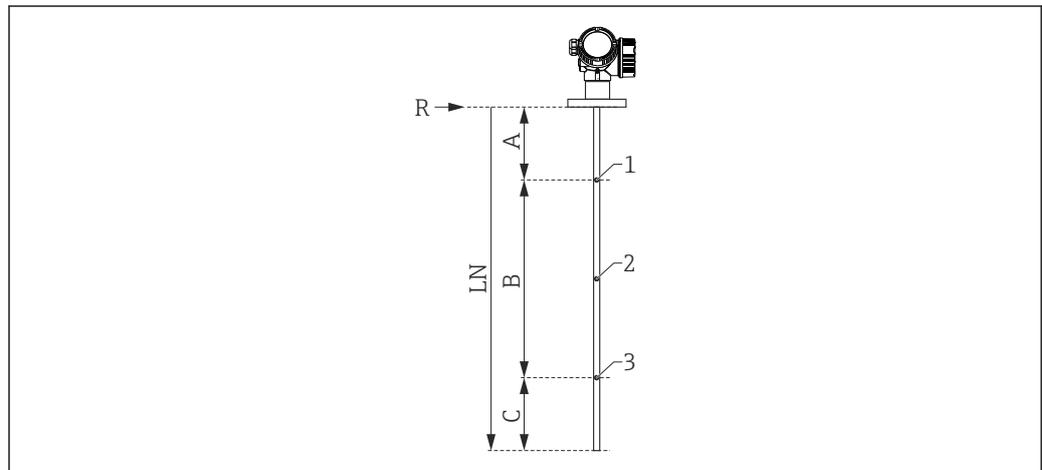
产品选型软件: 产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备类型: 直接输入测量点参数, 例如: 测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细, PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

三点线性协议

i 如果产品选型表中的订购选项 550 (“标定”) 选择选型代号 F3 时 (“三点线性协议”), 请注意以下几点:

探头的三点线性协议的定义如下:



A0021090

- A 参考点 R 至第一个测量点的距离
- B 测量范围
- C 探头末端至第三个测量点的距离
- LN 探头长度
- R 测量参考点
- 1 第一个测量点
- 2 第二个测量点 (在第一个和第三个测量点的中间)
- 3 第三个测量点

第一个测量点的位置	A = 350 mm (13.8 in)
第二个测量点的位置	在第一个和第三个测量点的正中间
第三个测量点的位置	C = 250 mm (9.84 in)
最小测量范围	B ≥ 400 mm (15.7 in)
最小探头长度	LN ≥ 1000 mm (39.4 in)

i 测量点的位置可以按照±1 cm (±0.04 in) 增减变化。

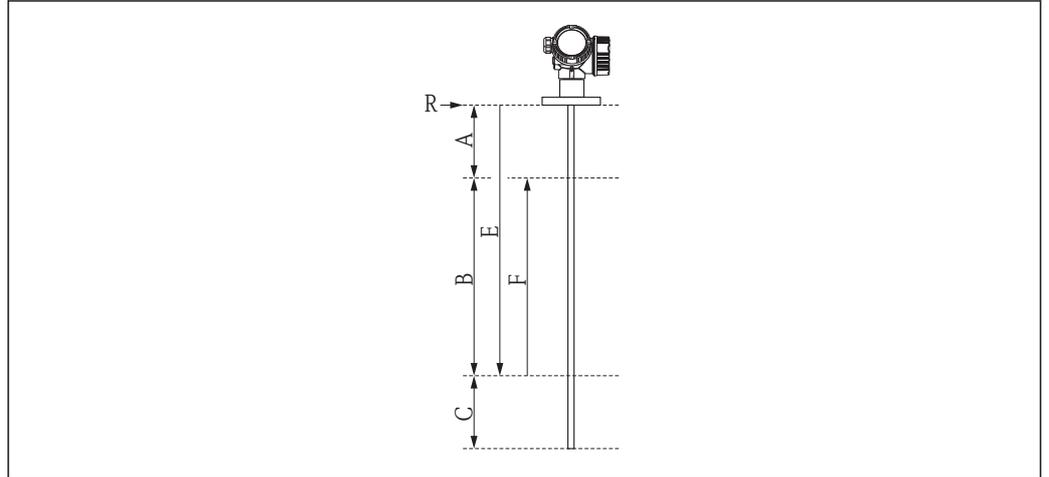
i 在参考条件下, 对整台设备执行线性度检测。

五点线性协议

i 如果在产品选型表的订购选项 550 (“标定”) 中选择选型代号 F4 (“五点线性协议”), 请注意以下几点:

线性协议中的五个点应均匀分布在整個量程范围内 (0%...100%)。在确定测量范围时, 必须设置空标 E 和满标 F⁶⁾。

设置空标 E 和满标 F 时, 必须考虑下列限制因素的影响:



A0015167

- A 参考点 (R) 至最高物位的距离
- B 测量范围
- C 探头末端至最低物位的距离
- E 空标
- F 满标
- R 测量参考点

传感器	参考点 (R) 至最高物位的最小距离	最小测量范围
FMP53	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 400 mm (16 in)

探头类型	探头末端至最低物位的最小距离	“空标”最大值
杆式探头 (不可拆分)	C ≥ 100 mm (4 in)	E ≤ 3.9 m (12.8 ft)
杆式探头 (可拆分)	C ≥ 100 mm (4 in)	E ≤ 5.9 m (19.4 ft)

i 在参考条件下, 对整台设备执行线性度检测。

i 空标和满标值仅用于记录线性协议; 随后, 复位至探头的缺省设定值。如果数值不同于所需缺省值时, 必须通过特殊选型输入用户自定义参数订购 → 82。

6) 如果未设置空标 E 和满标 F, 将使用探头的缺省值

用户自定义参数

如果产品选型表的订购选项 570 (“服务”) 选择选型代号 IJ (“用户自定义 HART 参数”)、选型代号 IK (“用户自定义 PA 参数”) 和选型代号 IL (“用户自定义 FF 参数”), 可以选择下列用户自定义参数:

参数	通信方式	选择列表/数值范围
设置→距离单位	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA ■ FF 	<ul style="list-style-type: none"> ■ in ■ ft ■ mm ■ m
设置→空标	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA ■ FF 	0 ... 6 m (0 ... 18 ft)
设置→满标	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA ■ FF 	0 ... 6 m (0 ... 18 ft)
设置→高级设置→电流输出 1/2 → 阻尼时间	HART	0 ... 999.9 s
设置→高级设置→电流输出 1/2 → 故障模式	HART	<ul style="list-style-type: none"> ■ 最小值 ■ 最大值 ■ 最近有效值
设置→高级设置→电流输出 1/2 → Burst 模式	HART	<ul style="list-style-type: none"> ■ 关 ■ 开

位号 (TAG)

订购选项	895: 标记
选型代号	Z1: 位号 (TAG), 参见附加说明
测量点标记的位置	在附加选项中选择: <ul style="list-style-type: none"> ■ 不锈钢位号牌 ■ 自粘纸标签 ■ 随箱标签/标牌 ■ RFID TAG (无线射频识别标签) ■ RFID TAG (无线射频识别标签) + 不锈钢位号牌 ■ RFID TAG (无线射频识别标签) + 自粘纸标签 ■ RFID TAG (无线射频识别标签) + 随箱标签/标牌
确定测量点名称	在附加选项中定义: 3 行, 每行最多 18 个字符 测量点名称显示在所限标签和/或 RFID TAG (无线射频识别标签) 中。
电子铭牌名称 (ENP)	测量点名称的前 32 个字符
显示单元名称	测量点名称的前 12 个字符

应用软件包

心跳诊断

适用范围

适用所有设备型号。

功能

- 设备连续自监测。
- 诊断信息输出至：
 - 现场显示单元
 - 资产管理系统（例如 FieldCare/DeviceCare）
 - 自动化系统（例如 PLC）

优势

- 能够实时查看设备状态信息，并及时进行处理。
- 状态信号分类符合 VDI/VDE 2650 标准和 NAMUR 推荐的 NE 107 标准，提供错误原因和补救措施信息。

详细信息

参见仪表的《操作手册》（→ 94）；“诊断和故障排除”章节

心跳校验

适用范围

适用订购选项 540 “应用软件包”中的下列选型代号:

- EH: 心跳校验+心跳监测
- EJ: 心跳校验

按需检查设备功能

- 校验测量设备的各项运行指标是否在规格参数范围内。
- 校验结果标识设备状况：**成功**或**失败**。
- 校验结果归档保存在验证报告中。
- 自动生成符合内部和外部法规、法律和标准要求的合规性校验报告。
- 无需中断工艺过程。

优势

- 执行此功能无需亲临现场。
- DTM⁷⁾发出设备校验命令，解释测量结果。用户无需拥有专业知识。
- 第三方机构可以使用校验报告进行质量评估。
- **心跳校验**可以取代其他维护操作（例如定期检查）或延长测试间隔时间。

SIL/WHG 认证型设备⁸⁾

- **心跳校验**单元包含功能安全测试设置向导，在以下应用中必须定期执行心跳校验：
 - SIL (IEC61508/IEC61511)
 - WHG (德国水资源法)
- 执行校验测试时，必须锁定设备 (SIL/WHG 锁定)。
- 在 FieldCare、DeviceCare 或基于 DTM 的过程控制系统中使用设置向导。



使用 SIL 认证型和 WHG 认证型设备时，如果不采取额外的措施就**不能**进行校验；例如旁路输出电流，因为必须进行输出电流仿真（增安型），或在后续再次锁定仪表的过程中（SIL/WHG 认证型）必须手动调节物位（专家模式）。

详细信息



SD01872F

7) DTM: 设备类型管理器；通过 DeviceCare、FieldCare 或基于 DTM 的过程控制系统控制设备操作。

8) 仅适用于 SIL 认证设备或 WHG 认证设备：订购选项 590（“附加认证”），选型代号 LA（“SIL”）或 LC（“WHG”）。

心跳监测

适用范围

适用订购选项 540 “应用软件包”中的下列选型代号：

EH: 心跳校验+心跳监测

功能

- 除了校验参数之外，还可以记录相关参数值。
- 泡沫检测和黏附检测设置向导使用现有测量变量，例如回波幅值。



LevelflexFMP5x 不能同时使用泡沫检测和黏附检测设置向导。

“泡沫检测”向导

- 心跳监测单元带泡沫检测向导。
- 使用此设置向导设置自动泡沫检测，基于削减后的信号幅值检测介质表面的泡沫。泡沫检测可以使用开关量输出，例如用于控制自动喷水系统，消除泡沫。
- 在 FieldCare、DeviceCare 或基于 DTM 的过程控制系统中使用设置向导。

“黏附检测”向导

- 心跳监测单元带黏附检测向导。
- 使用此设置向导设置自动黏附检测，基于削减后的信号幅值检测探头上沉积的黏附物。
- 在 FieldCare、DeviceCare 或基于 DTM 的过程控制系统中使用设置向导。

优势

- 早期变化（趋势）检测，保证设备可用性和产品质量。
- 基于监测信息主动采取维护措施（例如清洗/维护）。
- 识别异常过程状况，用作装置和工艺过程优化的基础。
- 自动控制去除泡沫或者黏附。

详细信息

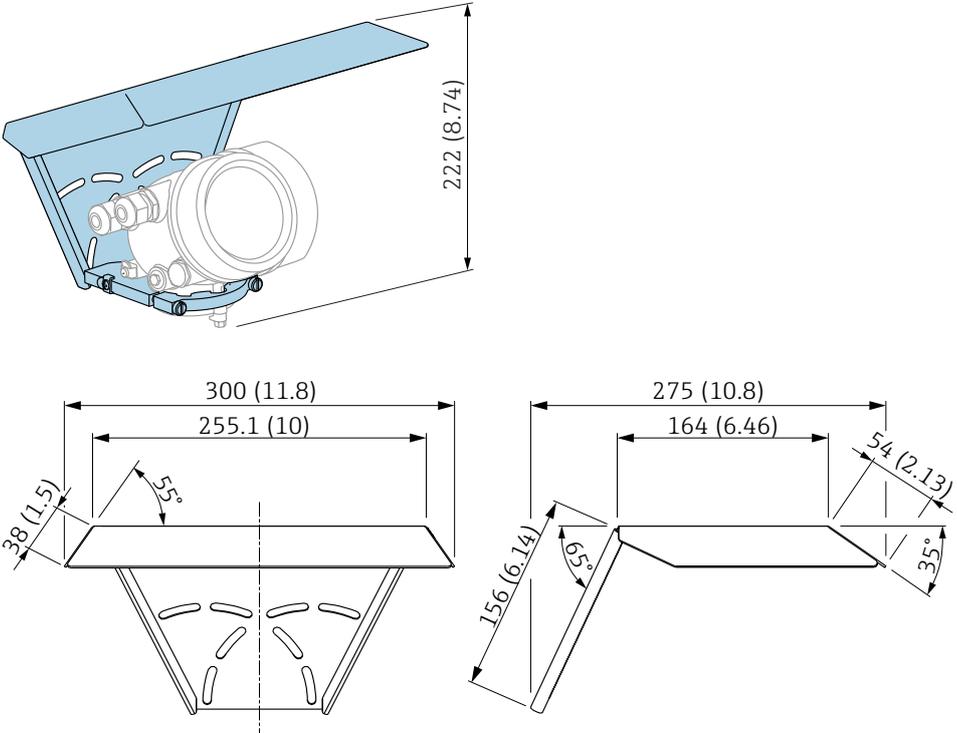


SD01872F

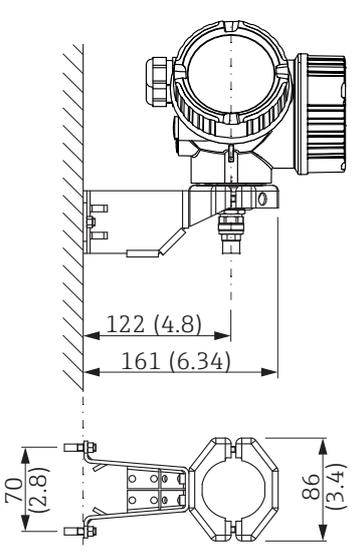
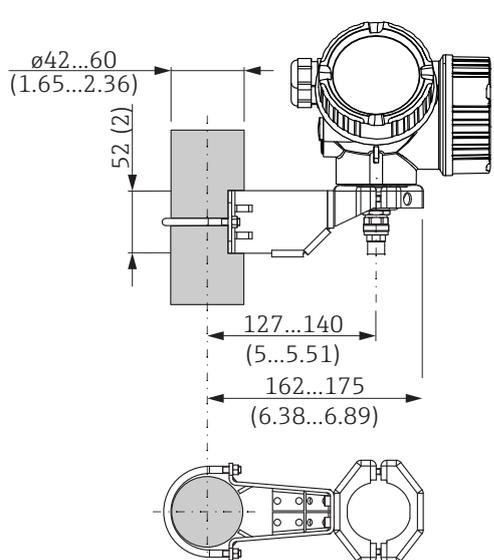
附件

设备专用附件

防护罩

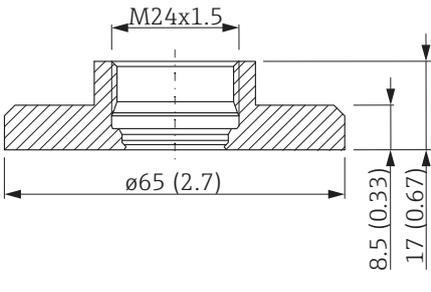
附件	说明
防护罩	 <p data-bbox="327 1169 805 1198">35 防护罩的外形尺寸示意图；单位：mm (in)</p> <p data-bbox="327 1227 1300 1272">防护罩可以随仪表一同订购（产品选型表中的订购选项 620 “安装附件”，选型代号 PB “防护罩”）。防护罩也可以作为附件单独订购；订货号：71162242。</p>

电子腔外壳的安装支架

附件	说明
电子腔外壳的安装支架	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p>  </div> </div> <p> 36 电子腔外壳的安装支架, 单位: mm (in) </p> <p> A 墙装 B 管装 </p> <p> i 安装支架是“分体式传感器”的标准供货件 (参见产品选型表中的订购选项 060)。如需要, 安装支架还可以作为附件订购 (订货号: 71102216)。 </p>

A0014793

焊座

附件	说明
焊座 M24 D65	<div style="text-align: center;">  </div> <p> M24x1.5 螺纹, 齐平安装传感器。 材质: 1.4435 (AISI 316L) 重量: 0.22 kg (0.48 lbs) </p> <p> 订货号 </p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 标准型: 71041381 ▪ 带 3.1 材料证书: 71041383 <p> 详细信息参见《操作手册》BA00361F。 </p>

A0012776

保护盖

附件	说明
保护盖	<div data-bbox="676 315 884 461" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1382 468 1437 479" data-label="Text">A0013589</div> <p data-bbox="676 506 1222 584">电子装置被拆除后，使用保护盖对探头天线连接进行密封。 订货号：71041379 详细信息参见《操作手册》BA00362F。</p>

标定套件

附件	说明
标定套件	<p data-bbox="676 759 1362 837">Levelflex FMP53 物位测量设备使用标定套件定期检测测量精度和重复性。 订货号：71041382 详细信息参见《操作手册》SD01003F。</p>

分离型显示单元 FHX50

附件	说明
<p>分离型显示单元 FHX50</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">A0019128</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 材质: <ul style="list-style-type: none"> - 塑料 PBT - 316L/1.4404 - 铝 ■ 防护等级: IP68 / NEMA 6P 和 IP66 / NEMA 4x ■ 适用显示单元: <ul style="list-style-type: none"> - SD02 (按键操作) - SD03 (触摸键操作) ■ 连接电缆: <ul style="list-style-type: none"> - 仪表整体电缆, 最大长度为 30 m (98 ft) - 用户自备标准电缆, 最大长度为 60 m (196 ft) ■ 环境温度范围: -40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F) ■ 环境温度范围 (可选): -50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F)¹⁾ <p>i ■ 需要使用分离型显示单元时, 订购“用于显示单元 FHX50”的仪表型号 (订购选项 030, 选型代号 L、M 或 N)。使用 FHX50 时, 必须在订购选项 050 “测量仪表型号”中选择选型代号 A “设计用于显示单元 FHX50”。</p> <p>■ 最初订购的仪表不带“设计用于显示单元 FHX50”选项, 而现在需要使用 FHX50 显示单元, 订购 FHX50 时必须在订购选项 050 “测量仪表类型”中选择选型代号 B “不设计用于显示单元 FHX50”。此时, FHX50 包装中提供仪表更换套件。套件安装在仪表上, 保证 FHX50 能够使用。</p> <p>i FHX50 能否使用还受变送器认证类型的影响。选择选型代号 L、M 或 N 时 (“设计用于 FHX50”), 才能更换仪表 (仪表《安全指南》手册中的基本订购选项, 订购选项 4 “显示; 操作”)。同时, 请参照 FHX50 的《安全指南》(XA)。</p> <p>i 以下类型的变送器不能加装 FHX50:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 可燃粉尘防爆保护型 (粉尘防爆) ■ Ex nA 防爆保护型 <p>i 详细信息参见 SD01007F。</p>

1) 此温度范围适用于订购选项 580 “测试; 认证”中选择选型代号 JN “变送器的环境温度范围”-50 °C (-58 °F)。温度始终低于-40 °C (-40 °F), 故障发生率增大。

过电压保护

附件	说明
过电压保护单元, 适用于 两线制设备 OVP10 (单通道) OVP20 (双通道)	<div data-bbox="327 320 715 651" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1385 660 1437 674" data-label="Text"> <p>A0021734</p> </div> <p data-bbox="327 701 416 725">技术参数</p> <ul data-bbox="327 728 853 887" style="list-style-type: none"> ▪ 每个通道的阻抗: $2 * 0.5 \Omega_{\max}$ ▪ 直流电压(DC)阈值: 400 ... 700 V ▪ 脉冲电压阈值: 800 V ▪ 1 MHz 时的电容值: $< 1.5 \text{ pF}$ ▪ 标称浪涌吸收脉冲电压(8/20 μs): 10 kA ▪ 接线端子的横截面积: $0.2 \dots 2.5 \text{ mm}^2$ (24 ... 14 AWG) <p data-bbox="327 898 533 922">与设备同时订购</p> <p data-bbox="379 925 1422 976">建议同时订购过电压保护单元和设备。参考产品选型表中的订购选项 610 “安装附件”，选型代号 NA “过电压保护单元”。仅当重新订购仪表和过电压保护单元时，才需要分开订购单元。</p> <p data-bbox="327 992 552 1016">重新订购的订货号</p> <ul data-bbox="379 1019 914 1120" style="list-style-type: none"> ▪ 单通道型仪表(订购选项 020, 选型代号 A) OVP10: 71128617 ▪ 双通道型仪表(订购选项 020, 选型代号 B、C、E 或 G) OVP20: 71128619 <p data-bbox="379 1133 552 1158">重新订购的外壳盖</p> <p data-bbox="379 1160 1430 1211">为了保持所需安全距离，更换带过电压保护单元的仪表时，需要更换外壳盖。取决于外壳类型，合适外壳盖的订货号如下：</p> <ul data-bbox="379 1214 644 1290" style="list-style-type: none"> ▪ GT18 外壳盖: 71185516 ▪ GT19 外壳盖: 71185518 ▪ GT20 外壳盖: 71185516 <p data-bbox="327 1305 464 1330">更换受限</p> <p data-bbox="379 1332 1430 1384">取决于变送器的认证类型，OVP 单元的使用可能受限。仅当在《安全指南》(XA)中选型代号 NA (过电压保护)选择为可选规格参数时，设备才能使用带 OVP 单元替换。</p> <p data-bbox="327 1400 620 1424">详细信息参见 SD01090F。</p>

HART 设备的蓝牙模块

附件	说明
蓝牙模块	<div data-bbox="416 315 1066 763" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1476 768 1528 784" data-label="Text"> <p>A0036493</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ■ 使用 SmartBlue (app) 进行调试 ■ 无需其他工具或适配接头 ■ 通过 SmartBlue (app)显示信号包络线 ■ 加密的单一点对点数据传输(Fraunhofer 研究所, 第三方、经测试)和带密码保护的 Bluetooth®无线通信 ■ 参考操作条件下的范围 > 10 m (33 ft) <p>i 使用蓝牙模块时，最小供电电压可以增加至 3 V。</p> <p>i 与设备同时订购 建议同时订购蓝牙模块和设备。订购选项 610 “安装附件”，选型代号 NF “Bluetooth” 改装时需要单独订购。</p> <p>i 重新订购的订货号 Bluetooth 模块 (BT10) : 71377355</p> <p>i 改装后部分功能受限 取决于变送器的认证类型，蓝牙模块使用可能受限。设备的蓝牙模块功能可能受限，如果选择选型代号 NF (蓝牙)，参见《安全指南》(XA) 中的可选规范。</p> <p>i 详细信息参见 SD02252F。</p>

通信类附件

附件	说明
Commubox FXA195 HART	通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安 HART 通信。  详细信息参见《技术资料》TI00404F
Commubox FXA291	连接带 CDI 接口 (Endress+Hauser 通用数据接口) 的 Endress+Hauser 现场设备和计算机的 USB 接口。 订货号: 51516983  详细信息参见《技术资料》TI00405C
HART 回路转换器 HMX50	计算 HART 动态参数, 并将其转换成模拟量电流信号或限值。 订货号: 71063562  详细信息参见《技术资料》TI00429F 和《操作手册》BA00371F。
无线 HART 适配器 SWA70	将现场设备连接至无线 HART 网络中。 无线 HART 适配器可以直接安装在 HART 设备上, 易于集成至现有 HART 网络中。确保安全数据传输, 并且可以与其他无线网络配套使用。  详细信息参见《操作手册》BA00061S
Connect Sensor FXA30/ FXA30B	全集成的电池供电的网关, 适用于 SupplyCare Hosting 的简单应用。最多可以连接 4 台 4 ... 20 mA 通信 (FXA30/FXA30B)、串行 Modbus (FXA30B) 或 HART (FXA30B) 设备。仪表坚固耐用, 电池能够运行数年, 是隔离安装位置远程监测的理想选择。提供 LTE 型 (仅限美国、加拿大和墨西哥) 或 3G 移动传输型。  详细信息参见《技术资料》TI01356S 和《操作手册》BA01710S。
Fieldgate FXA42	Fieldgate 用于连接的 4...20 mA、Modbus RS485 和 Modbus TCP 设备和 SupplyCare Hosting 或 SupplyCare Enterprise 之间的通信。通过 Ethernet TCP/IP、WLAN 或移动通信 (UMTS) 传输信号。提供高级自动化功能, 例如内置网页 PLC、OpenVPN 和其他功能。  详细信息参见《技术资料》TI01297S 和《操作手册》BA01778S。
SupplyCare Enterprise SCE30B	库存管理软件显示物位、体积、质量、温度、压力、密度或其他罐体参数。通过 Fieldgate FXA42 的网关记录和传输参数。 基于网页的软件安装在现场服务器上, 使用移动终端可以显示和操作, 例如智能手机或笔记本电脑。  详细信息参见《技术资料》TI01228S 和《操作手册》BA00055S

附件	说明
SupplyCare Hosting SCH30	<p>库存管理软件显示物位、体积、质量、温度、压力、密度或其他罐体参数。通过 Fieldgate FXA42、FXA30 和 FXA30B 的网关记录和传输参数。</p> <p>SupplyCare Hosting 用作主站服务（软件用作服务、SaaS）。在 Endress+Hauser 端口，用于通过以太网获取数据。</p> <p> 详细信息参见《技术资料》TI01229S 和《操作手册》BA00050S。</p>

附件	说明
Field Xpert SFX350	<p>Field Xpert SFX350 是进行调试和维护的移动计算机。确保有效设备设置和诊断，适用于在非危险区中的 HART 型和 FOUNDATION fieldbus 型设备。</p> <p> 详细信息请参考《操作手册》BA01202S。</p>

附件	说明
Field Xpert SFX370	<p>Field Xpert SFX370 是进行调试和维护的移动计算机。确保有效设备设置和诊断，适用于在非危险区和防爆(Ex)区中的 HART 型和 FOUNDATION fieldbus 型设备。</p> <p> 详细信息参见《操作手册》BA01202S。</p>

服务类附件

附件	说明
DeviceCare SFE100	<p>组态设置软件，适用于 HART、PROFIBUS 和 FOUNDATION Fieldbus 设备</p> <p> 《技术资料》TI01134S</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> 登录网址 www.software-products.endress.com，下载 DeviceCare。需要在 Endress+Hauser 软件端口中注册后，方能下载。 此外，订购仪表时可以同时订购 DeviceCare DVD 光盘。产品选型表：订购选项 570 “服务”，选项代号 IV “软件 DVD 光盘（DeviceCare 组态设置）”。 </p>
FieldCare SFE500	<p>基于 FDT 的工厂资产管理软件。</p> <p>帮助用户对工厂中所有现场设备进行设置和维护。还可根据其提供的状态信息，对设备进行诊断。</p> <p> 《技术资料》TI00028S</p>

系统组件

附件	说明
Memograph M 图形化数据管理器	<p>Memograph M 图形化数据管理器可以提供所有相关的过程变量信息。正确记录测量值，监控限定值和分析测量点。数据储存在 256 MB 内存的储存单元、SD 卡或 USB 中。</p> <p> 详细信息请参考《技术资料》TI00133R 和《操作手册》BA00247R</p>
RN221N	<p>有源隔离栅，用于 4...20 mA 电流回路的安全隔离。可以进行双向 HART 信号传输。</p> <p> 详细信息请参考《技术资料》TI00073R 和《操作手册》BA00202R</p>
RNS221	<p>变送器供电模块，适用于非防爆区中的两线制传感器或变送器。使用 HART 通信套接字可以进行双向 HART 通信。</p> <p> 详细信息请参考《技术资料》TI00081R 和《简明操作指南》KA00110R</p>

文档资料



包装内相关技术文档的查询方式如下:

- 在 W@M 设备浏览器中: 输入铭牌上的序列号 (www.endress.com/deviceviewer)
- Endress+Hauser Operations App: 输入铭牌上的序列号, 或扫描铭牌上的二维码 (QR 码)。

标准文档资料

Levelflex FMP53

相关设备文档资料:

设备型号	电源; 输出	通信方式	文档资料类型	文档资料代号
FMP53	A、B、C、 K、L	HART	技术资料	TI01002F
			操作手册	BA01002F
			简明操作指南	KA01078F
			仪表功能描述	GP01000F
	G	PROFIBUS PA	技术资料	TI01002F
			操作手册	BA01007F
			简明操作指南	KA01080F
			仪表功能描述	GP01001F
	E	FOUNDATION Fieldbus	技术资料	TI01002F
			操作手册	BA01053F
			简明操作指南	KA01108F
			仪表功能描述	GP01015F

补充文档资料

应用软件包 ¹⁾	文档资料类型	文档资料代号
<ul style="list-style-type: none"> ■ EH: 心跳校验+心跳监测 ■ EJ: 心跳校验 	特殊文档	SD01872F

1) 产品选型表中的订购选项 540

设备型号	文档资料类型	文档资料代号
Fieldgate FXA520	技术资料	TI00369F
罐旁指示仪 NRF81	技术资料	TI01251G
	操作手册	BA01465G
	仪表功能描述	GP01083G

说明	文档资料类型	文档资料代号
连续液位测量和连续料位测量 过程行业的选型和设计指南	竞争力手册	CP00023F

《安全指南》 (XA)

取决于认证类型, 设备包装中提供下列《安全指南》 (XA) 。《安全指南》是整套《操作手册》的组成部分。

订购选项 010	认证	适用仪表型号	订购选项 020: “电源; 输出”				
			A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾	E ⁴⁾ /G ⁵⁾	K ⁶⁾ /L ⁷⁾
BA	ATEX II 1G Ex ia IIC T6 Ga	FMP53	XA00496F	XA01125F	XA01126F	XA00516F	-
BB	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb	FMP53	XA00496F	XA01125F	XA01126F	XA00516F	-
BC	ATEX II 1/2G Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb	FMP53	XA00499F	XA00499F	XA00499F	XA00519F	XA01133F
BG	ATEX II 3G Ex nA IIC T6 Gc	FMP53	XA00498F	XA01130F	XA01131F	XA00518F	XA01132F
BH	ATEX II 3G Ex ic IIC T6 Gc	FMP53	XA00498F	XA01130F	XA01131F	XA00518F	-
B2	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, 1/2D Ex ia IIIC Da/Db	FMP53	XA00502F	XA00502F	XA00502F	XA00522F	-
B3	ATEX II 1/2G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, 1/2 D Ex t IIIC Da/Db	FMP53	XA00503F	XA00503F	XA00503F	XA00523F	XA01136F
B4	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	FMP53	XA00500F	XA01134F	XA01135F	XA00520F	-
C2	CSA C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex ia	FMP53	XA00530F	XA00530F	XA00530F	XA00571F	XA00530F
C3	CSA C/US XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex d	FMP53	XA00529F	XA00529F	XA00529F	XA00570F	XA00529F
FB	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx ia, NI Cl.1 Div.2	FMP53	XA00531F	XA00531F	XA00531F	XA00573F	XA00531F
FD	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx d, NI Cl.1 Div.2	FMP53	XA00532F	XA00532F	XA00532F	XA00572F	XA00532F
GA	EAC Ex ia IIC T6 Ga	FMP53	XA01380F	XA01380F	XA01380F	XA01381F	XA01380F
GB	EAC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	FMP53	XA01380F	XA01380F	XA01380F	XA01381F	XA01380F
GC	EAC Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	FMP53	XA01382F	XA01382F	XA01382F	XA01383F	XA01382F
IA	IEC Ex ia IIC T6 Ga	FMP53	XA00496F	XA01125F	XA01126F	XA00516F	-
IB	IEC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	FMP53	XA00496F	XA01125F	XA01126F	XA00516F	-
IC	IEC Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb	FMP53	XA00499F	XA00499F	XA00499F	XA00519F	XA01133F
IG	IEC Ex nA IIC T6 Gc	FMP53	XA00498F	XA01130F	XA01131F	XA00518F	XA01132F
IH	IEC Ex ic IIC T6 Gc	FMP53	XA00498F	XA01130F	XA01131F	XA00518F	-
I2	IEC Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex ia IIIC Da/Db	FMP53	XA00502F	XA00502F	XA00502F	XA00522F	-
I3	IEC Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb, Ex t IIIC Da/Db	FMP53	XA00503F	XA00503F	XA00503F	XA00523F	XA01136F
I4	IEC Ex II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	FMP53	XA00500F	XA01134F	XA01135F	XA00520F	-
KA	KC Ex ia IIC T6 Ga	FMP53	XA01169F	-	XA01169F	-	-
KB	KC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	FMP53	XA01169F	-	XA01169F	-	-
KC	KC Ex d[ia] IIC T6	FMP53	-	-	XA01170F	-	-
MA	INMETRO Ex ia IIC T6 Ga	FMP53	XA01038F	XA01038F	XA01038F	-	XA01038F
MC	INMETRO Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	FMP53	XA01041F	XA01041F	XA01041F	-	XA01041F
MH	INMETRO Ex ic IIC T6 Gc	FMP53	XA01040F	XA01040F	XA01040F	-	XA01040F
NA	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga	FMP53	XA00634F	XA00634F	XA00634F	XA00640F	XA00634F
NB	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga/Gb	FMP53	XA00634F	XA00634F	XA00634F	XA00640F	XA00634F
NC	NEPSI Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	FMP53	XA00636F	XA00636F	XA00636F	XA00642F	XA00636F
NG	NEPSI Ex nA II T6 Gc	FMP53	XA00635F	XA00635F	XA00635F	XA00641F	XA00635F
NH	NEPSI Ex ic IIC T6 Gc	FMP53	XA00635F	XA00635F	XA00635F	XA00641F	XA00635F
N2	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex iaD 20/21 T85...90°C	FMP53	XA00638F	XA00638F	XA00638F	XA00644F	XA00638F

订购选项 010	认证	适用仪表型 号	订购选项 020: “电源; 输出”				
			A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾	E ^{4)/G⁵⁾}	K ^{6)/L⁷⁾}
N3	NEPSI Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, DIP A20/21 T85...90°C IP66	FMP53	XA00639F	XA00639F	XA00639F	XA00645F	XA00639F
8A	FM/CSA IS+XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G	FMP53	XA00531F XA00532F	XA00531F XA00532F	XA00531F XA00532F	XA00572F XA00573F	XA00531F XA00532F

- 1) A: 两线制; 4...20 mA HART
- 2) B: 两线制; 4...20 mA HART, 开关量输出
- 3) C: 两线制; 4...20 mA HART, 4...20 mA
- 4) E: 两线制; FOUNDATION Fieldbus, 开关量输出
- 5) G: 两线制; PROFIBUS PA, 开关量输出
- 6) K: 四线制, 90...253 VAC; 4...20 mA HART
- 7) L: 四线制, 10.4...48 VDC; 4...20 mA HART

 防爆型设备的铭牌上标识有《安全指南》(XA) 文档资料代号。

带分离型显示单元 FHX50 的设备的防爆认证

带分离型显示单元 FHX50 的设备（产品选型表：订购选项 030 “显示；操作”；选型代号 L 或 M）的部分防爆认证发生变化，详细信息参见下表⁹⁾：

订购选项 010 (“认证”)	订购选项 030 (“显示；操作”)	防爆认证
BG	L、M 或 N	ATEX II 3G Ex nA [ia Ga] IIC T6 Gc
BH	L、M 或 N	ATEX II 3G Ex ic [ia Ga] IIC T6 Gc
B3	L、M 或 N	ATEX II 1/2G Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb, ATEX II 1/2D Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
IG	L、M 或 N	IECEX Ex nA [ia Ga] IIC T6 Gc
IH	L、M 或 N	IECEX Ex ic [ia Ga] IIC T6 Gc
I3	L、M 或 N	IECEX Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db

9) 表格中未列举的防爆认证不受 FHX50 的影响。



71421945

中国E+H技术销售服务中心 www.ainstru.com

电话: 18923830905

邮箱: sales@ainstru.com
